













## رسائل ابن قرة

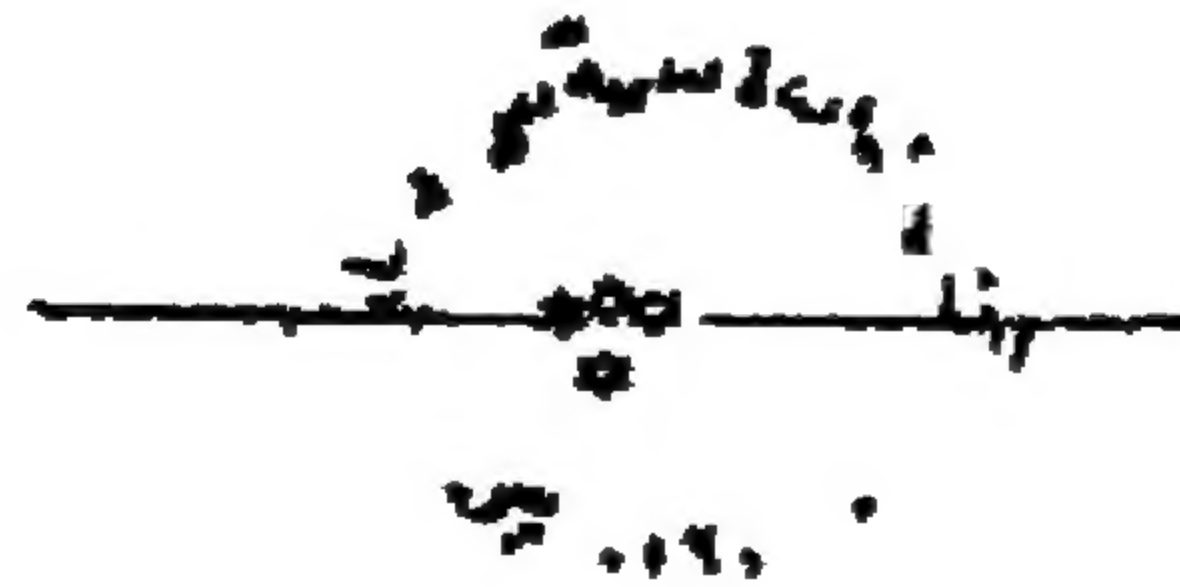
للامام ثابت بن قرة الحرائي

المتوفى سنة ٢٨٨ هـ

\*\*\*\*\*

عن المجموعة الوحيدة المحفوظة في مكتبة بانكي فور

رقم ٢٤٦٨ / ٢٩ و ٢٨



## الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

( حيدرآباد الدكن الهند )

سنة ١٣٦٦ هـ = ١٩٤٧ م

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

# كتاب

في الاصول الهندسية لارشميدس  
نقله من اليونانية الى اللغة العربية  
لابي الحسن علي بن يحيى مولى امير المؤمنين  
ثابت بن قرة المتوفى سنة ثمانية وثمانين  
ومائتين من الهجرة



## الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف الثمانية  
بماصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة و بدور  
اقاضا تها طالعة الى آخر الزمن

١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

تعداد الطبع ١٢٥٦



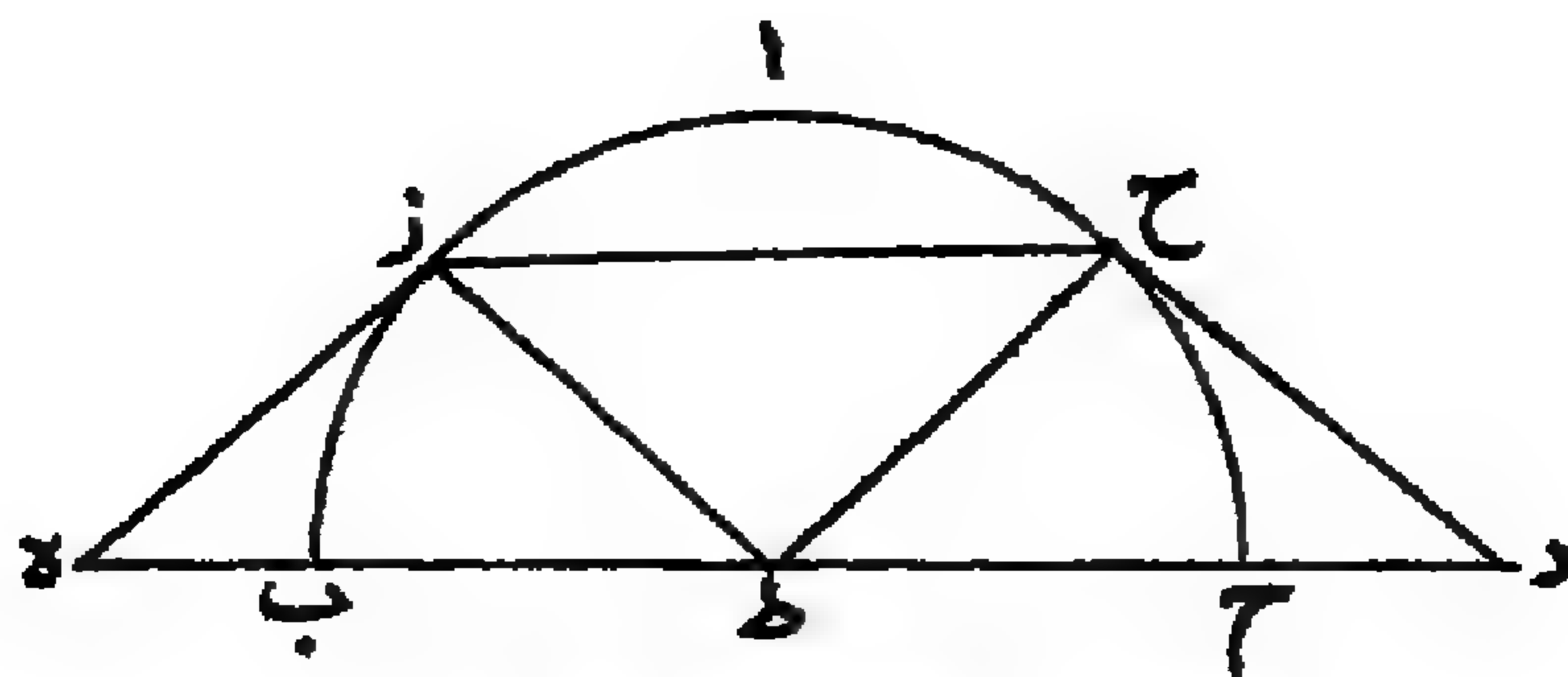
## الأصول الهندسية

بسم الله الرحمن الرحيم

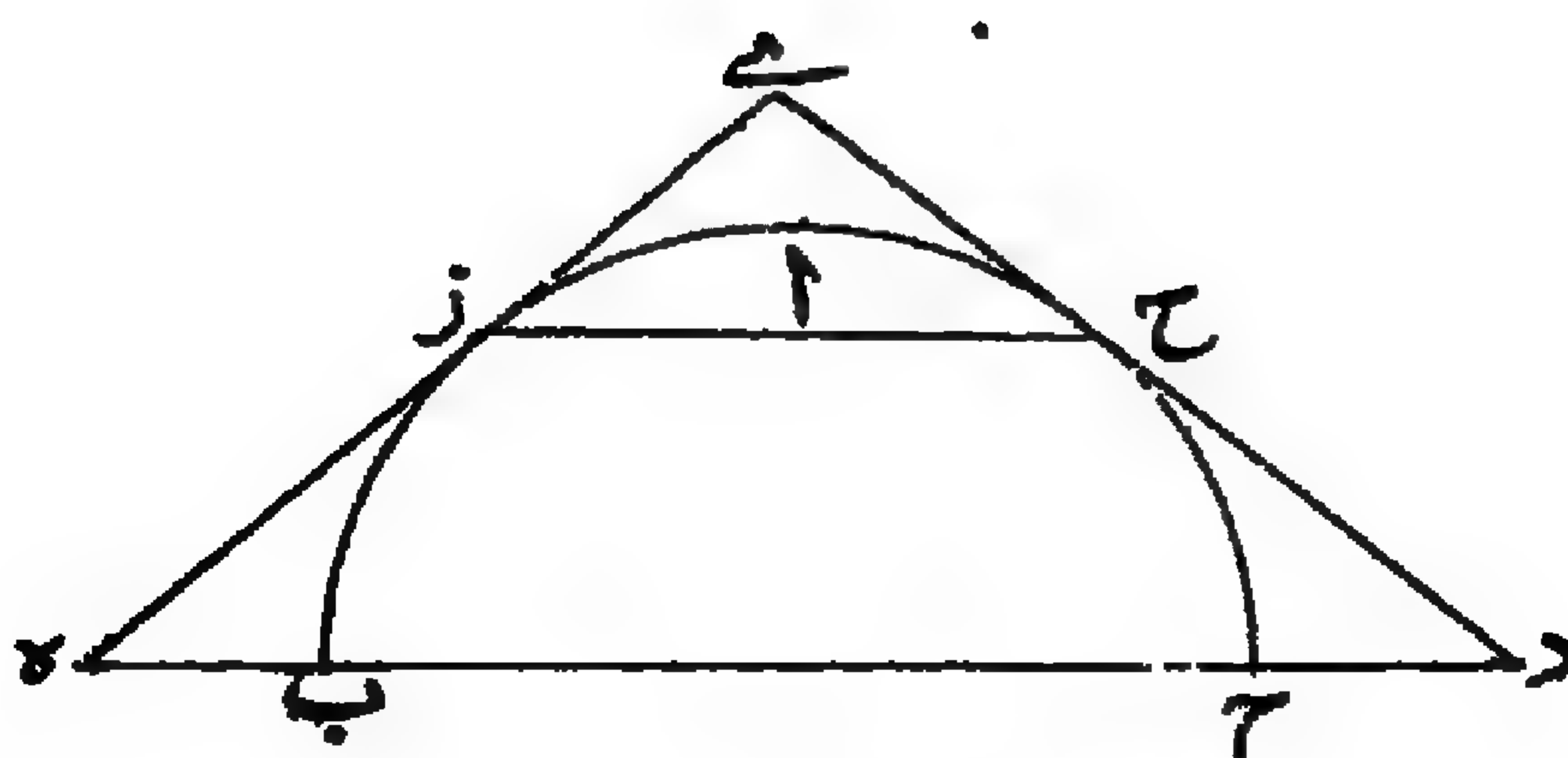
لنفرض نصف دائرة - ا ب ج - ولنخرج خط - ب ج -  
على استقامة في كلتي الجهتين الى تقطبي - د ه - ولنفرض خطي  
ب ه - ح د - متساويين ولنخرج من تقطبي - ه د - خطين  
يماسان نصف دائرة - ا ج - وهما خطا - ه ز - د ح - ولنصل - د ح -  
فأقول ان خط - ز ح - مواز لخط - ه د -

برهان ذلك لنستخرج مركز دائرة - ا ب ج - ولتكن نقطة  
ط - ولنصل - ز ط - ط ح - فن اجل ان خط - ه ب - مساو  
لخط - ج د - وخط - ب ج - مشترك يكون جميع خط - ه ج -  
مساويا لجميع خط - ب د - وخط - ه ب - مساو لخط - ج د -  
فمسطح - ج ه - في - ه ب - مساو لمربع - ه ز - ومسطح - ب د - في  
د ج - مساو لمربع - د ح - فمربع - ه ز - مساو لمربع - د ح - فخط  
د ح - مساو لخط - ه ز - ومن اجل ان خطي - ح ط - ط د -  
مساويان لخطي - ز ط - ط ه - وقاعدة - ه ز - مساوية لقاعدة  
ح د - تكون زاوية - ز ط ه - مساوية لزاوية - ح ط د - فقوس





الاصول الهندسية ص ٣  
شكل (١)



الاصول الهندسية ص ٣  
شكل (٢)

ح ج - مساوية لقوس - ز ب - نقط - ز ح - مواز لخط - ه د  
وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

وعلى هذا الوضع تبين ما قلنا يا نا كليا بهذا العمل انا تقول  
من اجل ان مسطح - ج ه في - ه ب - مساو لمربع - ه ز - ومسطح  
ب د - في - د ج - مساو لمربع - د ح - ومسطح - ب د - في  
د ج - مساو لمسطح - ج ه - في - ه ب - يكون مربع - ه ز  
مساويا لمربع - د ح - وخط - ه ز - مساويا لخط - د ح - ولنخرج  
خطي - ه ز - ح د - في جهتي - ز ح - حتى يلتقيا على نقطة - ي  
نقط - ي ز - مساو لخط - ب ح - لانها جميعا خرجا من نقطة  
واحدة وهي نقطة - ي - يما سان دائرة - ا ب ج - وقد كان تبين  
ان خط - ه ز - مساو لخط - د ح - فتسبة - ه ز - الى - ز ي  
مثل نسبة - د ح - الى - ح ي - نقط - ح ز - مواز لخط - ج  
ب - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

ولنفرض دائرة عليها - ا ب ج - وليكن خطا - د ب  
د ج - يما سانها فلنصل - ب ج - ولنخرجه على استقامة الى نقطة  
ه - ولنخرج من نقطة - ه - خطا يماس دائرة - ا ب ج - ويلتقي خط  
د ب - على نقطة - ط - وهو خط - ه ز •

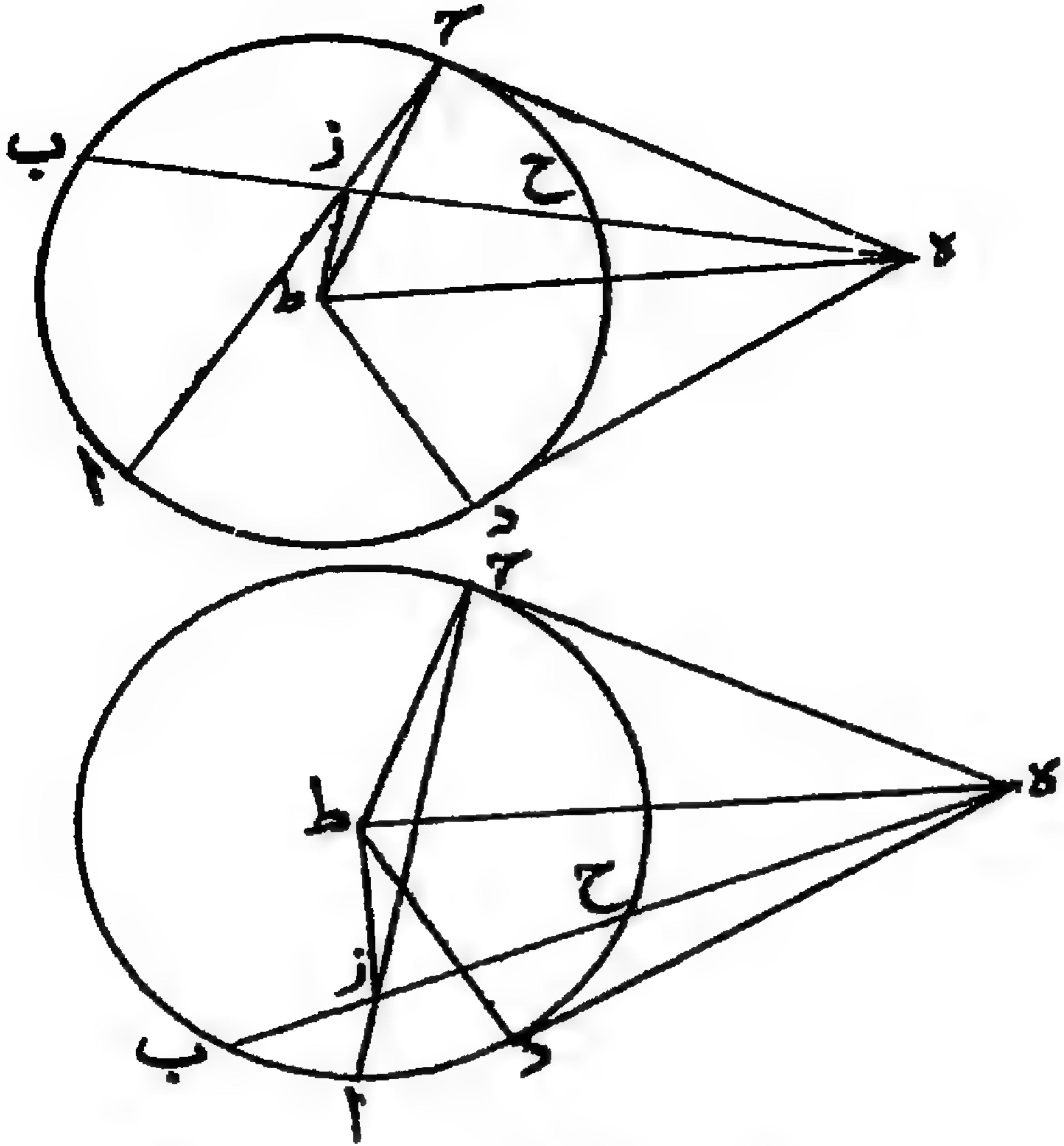
فاقول ان نسبة - ه ط - الى - ه ز - كنسبة - ط ا - الى - ا ز

برهانه لنخرج من نقطة - ز - خطا موازيا لخط - ط ب  
وهو - ز ح - فنسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ح ز - الى - ز ج  
ولكن خط - ب د - مساو لخط - د ج - فنخط - ح ز - مساو  
لخط - ز ج - ومن اجل ان نسبة - ط ه - الى - ه ز - كنسبة - ط ب  
الى - ز ح - و - ز ح - مساو - لز ج - تكون نسبة - ط ه - الى  
ه ز - كنسبة - ط ب - الى - ز ج - ولكن - ط ب - مساو لخط  
ط ا - لأنها يماسان الدائرة وخط - ح ز - مساو لخط - ز ا - فنسبة  
ط ه - الى - ه ز - مثل نسبة - ط ا - الى - ا ز - وذلك ما اردنا  
ان تبين - (١) .

نفرض دائرة عليها - ا ب ج - وليكن خطا - د ه - ج  
يماسانها ولنخرج من نقطة - ه - خطا يقطع الدائرة كيف وقع  
وهو خط - ه ج ب - ولنخرج من نقطة - د - خطا موازيا لخط  
ه ب - وهو خط - د ا - ولنصل - ا ج - ولنقطع خط - ب ح  
على نقطة - ز - .

فاقول ان - ب ز - مساو لخط - ز ح - .

برهان ذلك نستخرج مركز الدائرة ولتكن نقطة - ط  
ولنصل - ط ز - ط ه - ط د - ط ج - فمن اجل ان خط - ط د  
مساو لخط - ط ج - وخط - ط ه - مشترك تكون خطا - ط ج  
ط ه - مساويين لخطي - ه ط - ط د - وقاعدة مساوية لقاعدة



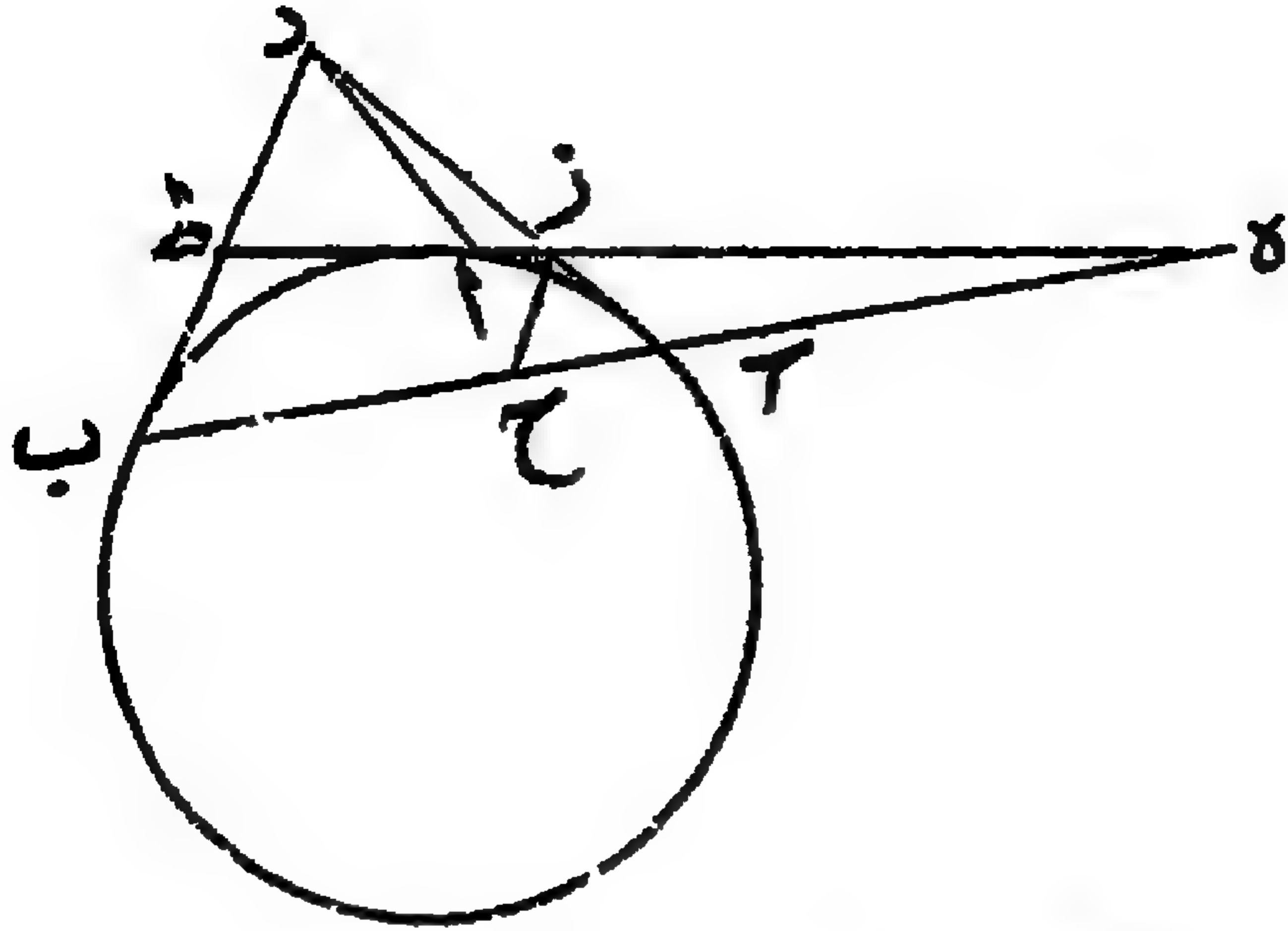
الاصول الهندسية ص ٣

شكل (٣)









الأصول الهندسية عو  
شكل ١٠

هـ ج - فزاوية - ج ط هـ - مساوية لزاوية - هـ ط د -  
 فزاوية - د ط ج - ضعف زاوية - ج ط هـ - وزاوية - د  
 ط ج - ضعف زاوية - ج ا د - فزاوية - د ا ج - مساوية لزاوية  
 ج ط هـ - ولكن زاوية - د ا ج - مساوية لزاوية - هـ ز ج - فزاوية  
 هـ ط ج - مساوية لزاوية - هـ ز ج - فزاوية اضلاع - هـ ج ز ط -  
 في دائرة فزاويتا - هـ ج ط - هـ ز ط - متساويتان وزاوية - هـ ج ط -  
 قائمة فزاوية - هـ ز ط - قائمة نخط - ط ز - عمود على خط - ح ز  
 وقد خرج من نقطة - ط - التي هي مركز دائرة - ا ب ج د - عمود  
 على خط - ح ب - وهو - ط ز - فقد قسمه اذن بنصفين نخط  
 ب ز - مساو لنخط - ز ح - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

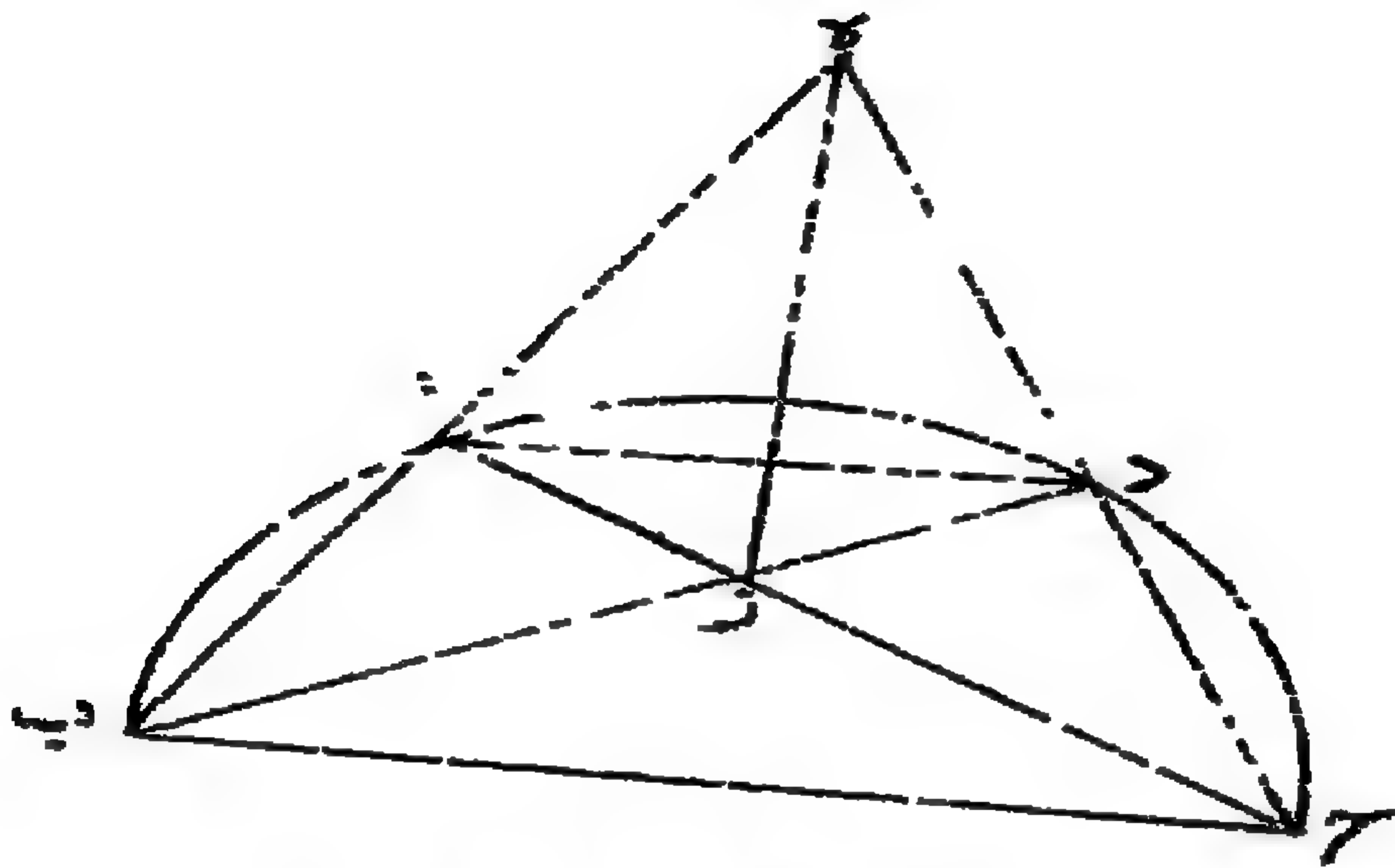
لفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج - ولنخرج  
 خط - ا د - عمودا على خط - ب ج - ولنجعل مربع - د ب  
 مساويا لمسطح - هـ ب - في - ب ز - ولنصل - د ز - ولنخرج من  
 نقطة - ز - خطا موازيا لخط - ب ج - وهو خط - ز ح - ولنصل  
 هـ ح - فاقول ان زاوية - هـ ح ج - ضعف زاوية - ا ز د .

برهان ذلك لنصل - د ح - د هـ - فمن اجل ان مسطح - هـ ب  
 في - ب ز - مساو لمربع - د ب - تكون زاوية - ز د ب - مساوية  
 لزاوية - ز هـ د - وزاوية - ز د ب - مساوية لزاوية - ح ز د - فزاوية  
 ز هـ د - مساوية لزاوية - ح ز د - ولكن زاوية - ح ز د - مساوية

لزاوية -- زج د -- لأن مثلث -- ح زد -- تكون مساوية الساقين فزاوية  
 زه د -- مساوية -- لزاوية -- زح د -- فذو اربعة اضلاع -- ه زدح -- في  
 دائرة ولنخرج خط -- ه ج -- على استقامة الى نقطة -- ط -- فزاوية  
 دح ط -- مساوية لزاوية -- ه زد -- ولانها خارجة عن ذى اربعة  
 اضلاع -- ه زدح -- وزاوية -- ه ز د ا -- مساوية لزاوية -- ا ح د  
 فزاوية -- ا ح د -- ضعف زاوية -- ا ح ب -- ولكن زاوية -- ا ح ط  
 مساوية لزاوية -- ه ح ج -- وزاوية -- ا ح ب -- مساوية لزاوية  
 ا زد -- فزاوية -- ه ح ج -- ضعف زاوية -- ا زد -- وذلك ما اردنا  
 ان نبين (١) .

ولنفرض نصف دائرة عليه -- ا ب ج د -- ولنصل -- ا ج ب  
 د -- ولنصل ايضا -- ب ا ج د -- ولنخرجها على استقامة حتى  
 تلتقيا على نقطة ه -- فاقول -- ان مسطح -- ب د -- في -- د ز -- مسا  
 ولسطح -- ح د -- في -- د ه -- .

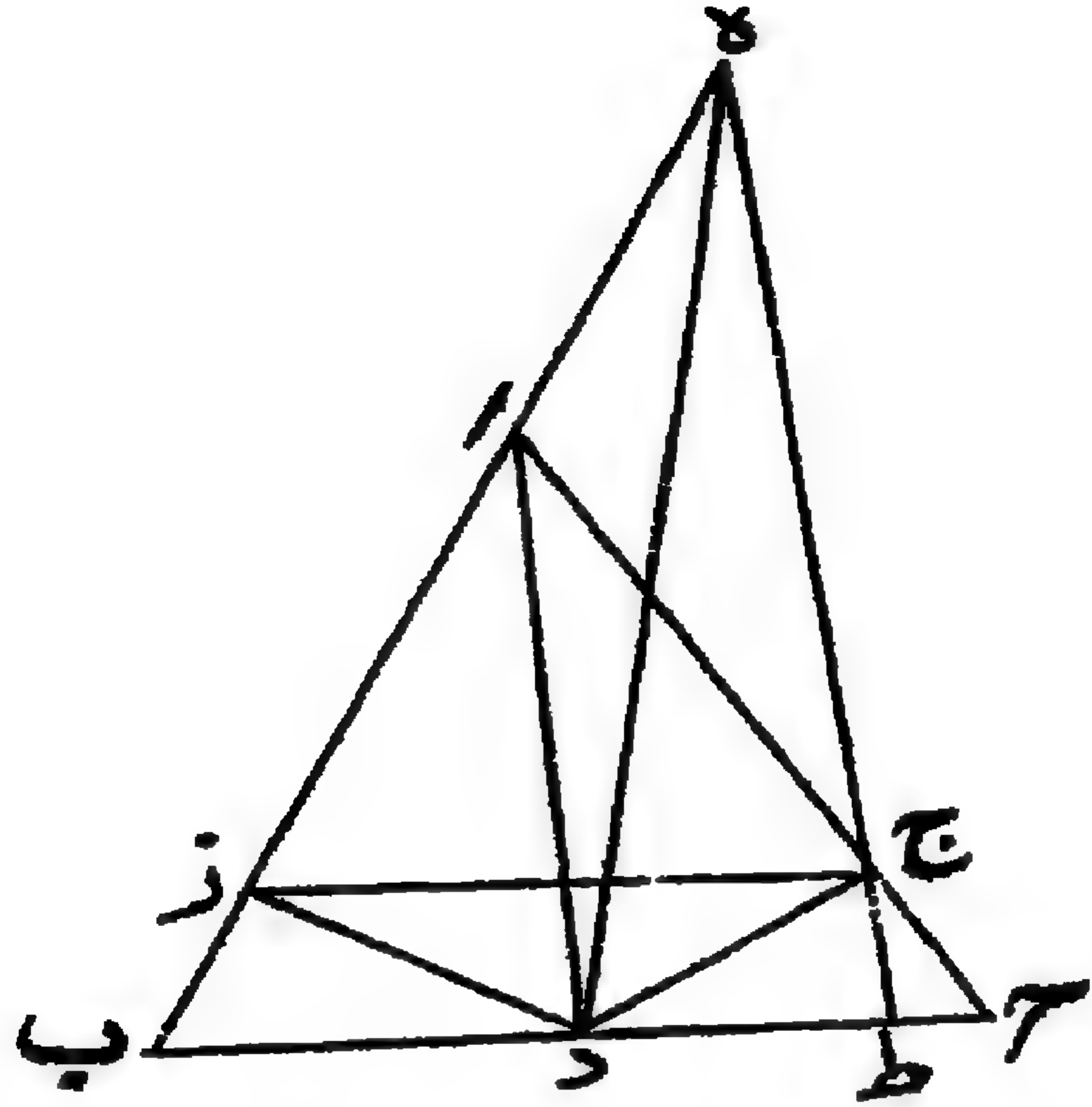
برهان ذلك انه اذا كان مسطح -- ب د -- في -- د ز -- مثل  
 مسطح -- ج د -- في -- د ه -- تكون نسبة -- ب د -- الى -- د ج  
 مثل نسبة -- د ه -- الى -- د ز -- فاذا وصلنا -- ه ز -- يكون مثلثا  
 ب ز ج -- ه زد -- متشابهين وتكون زاوية -- د ب ج -- مساوية  
 لزاوية -- د ه ز -- واذا وصلنا -- د ا -- كانت زاوية -- د ب ج  
 مساوية لزاوية -- ج ا د -- فتكون زاوية -- د ا ز -- مساوية لزاوية



الاصول الهندسية  
شكل (هـ)







الاصول الهندسية ص ٤  
شكل (٤)

د ه ز - فيجب ان تكون ذواربعة اضلاع - ه ا د ز - في دائرة ومن  
البين انه في دائرة لأن كل واحدة من زاويتي - ه ا ز - ز د ه - قائمة  
فقد وجب ان يكون مسطح - ب د - في - د ز - مساويا لمسطح  
ج د - في - د ه - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

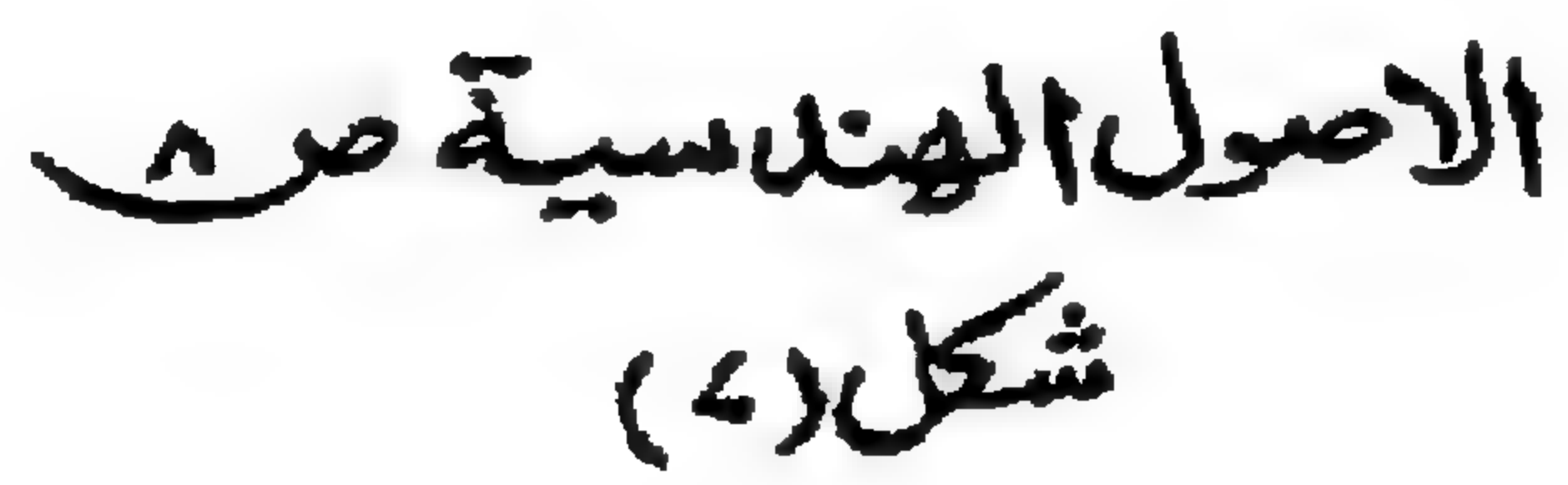
لنفرض نصف دائرة عليه - ا ب ج د - ولنوصل - ا ج ب  
د - وليكن مسطح - ب د - في - د ي - مساويا لمربع - د ب  
ومسطح - ح ا - في - ا ي - مساويا لمربع - ا ه - ولنصل - ه ب  
ز ج - فاقول ان خط - ز ح - مساو لخط - ح ه - .

برهان ذلك لنصل - ب ا - ج د - ولنخرجهما على استقامة  
حتى يلتقيا على نقطة - ط - فسطح - ب د - في - د ي - مساو  
لمسطح - ج د - في - د ط - كما قد تبين فيما تقدم ومسطح - ج ا  
في - ا ي - مساو لمسطح - ب ا - في - ب ط - فسطح - ب ا  
في - ا ج - مساو لمربع - ا ه - ومسطح - ج د - في - د ط  
مساو لمربع - د ز - وزاويتي - ط د ز - ط ا ه - كل واحدة منهما  
قائمة فاذا وصلنا - ز ط - ط ه - كل واحد من زاويتي - ط ز ح  
ط ه ح - قائمة ومن اجل ان مسطح - ا ط - في - ط ا - مساو لمسطح  
ج ط - في - ط د - ومسطح - ب ط - في - ط ا - مساو لمسطح  
ب ا - في - ا ط - مع مربع - ا ط - ومسطح - ح ط - في - ط  
د - مساو لمسطح - ج د - في - د ط - مع مربع - ط د - ومربعات



ب ا - ا ط - ج د - د ط - مساوية لمربعي - ا ه - د ز - يكون  
 مربعا - ط ا - ا ه - مساويين لمربعي - ط د - د ز - ولكن مربعي - ط  
 ا - ا ه - مساويان لمربع - ط ه - لان زاوية - ط ا ه - قائمة فمربع  
 ط ز - مساويا لمربع - ط ه - فخط - ط ز - مساو لخط - ط ه  
 فاذا وصلنا - ز ه - تكون زاوية - ط ز ه - مساوية لزاوية - ط  
 ه ز - ولكن زاوية - ط ز ح - القائمة مساوية لزاوية - ط ه ح  
 القائمة فزاوية - ح د ه - الباقية مساوية لزاوية - ز ه ح - الباقية  
 فخط - ح ز - مساو لخط - ح ه - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .  
 لنفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج د - ولنخرج  
 فيه اعمدة - ب د - ج ه - از - فاقول ان اعمدة - ب د - ج ه  
 از - متساوية .

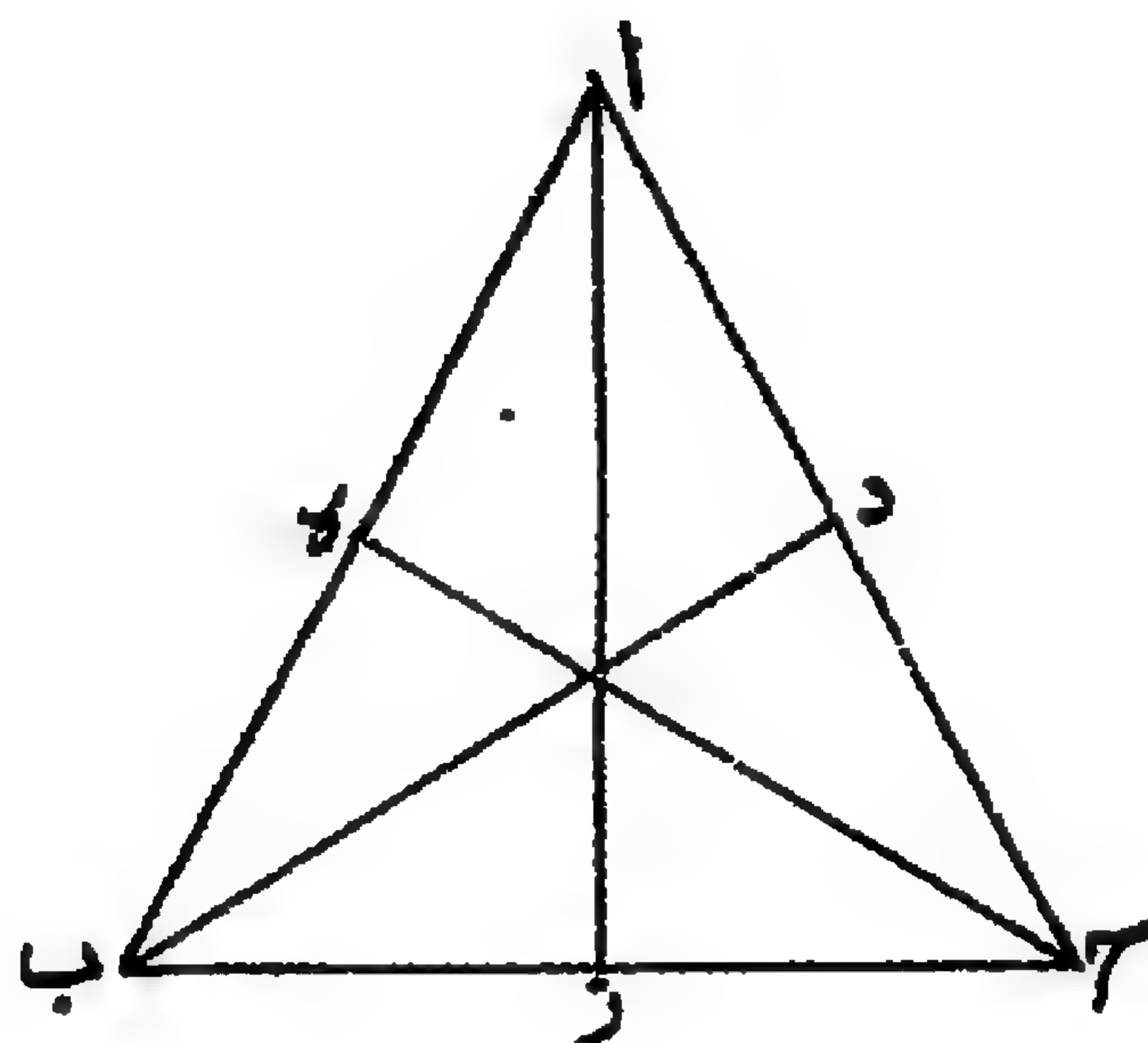
برهان ذلك من اجل ان مثلث - ا ب ج - متساوي الساقين  
 وقد اخرج فيه عمود - از - يكون خط - ب ز - مساويا لخط  
 ز ج - وايضا من اجل ان مثلث - ج ب ا - متساوي الساقين وقد  
 اخرج فيه عمود - ج ه - يكون خط - ا ه - مساويا لخط - ه ب  
 فخط - ج ز - مساو لخط - ا ه - ولنجعل خط - ا ج - مشتركا  
 فيكون خطا - ا ه - ا ج - مساويين لخطي - ا ج - ج ز - وزاوية  
 ج ' ه - مساوية لزاوية - ا ج ز - فقاعدة - ا ب - مساوية لقاعدة  
 ج ه - وايضا من اجل ان مثلث - ب ج ا - متساوي الساقين وقد



الاصول الهندسية ص ٨  
شكل (٤)







الأصول الهندسية ص ٩  
شكل (٨)

اخر ج فيه عمود - ب د - يكون خط - ا د - مساويا لخط - د ه  
 فنقط - ه ب - مساو لخط - ج د - ولنجعل خط - ب ج - مشتركا  
 فيكون خطا - ه ب - ب ج - مساويين لخطي - ب ج - ج د  
 وزاوية - ب ج د - مساوية لزاوية - ج ب د - فقاعدة - ب د  
 مساوية لقاعدة - ج ه - وقد كان تبين ان خط - ه ج - مساو لخط  
 از - فنقط - ب د - مساو لخط - از - فنخطوط - ه ج - از - د  
 ب - الثلاثة متساوية وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

لتفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج - ولنخرج  
 فيه عمود - ا د - ولنعلم على خط - ب د - نقطة كيف ما وقت  
 وهي نقطة - ه - ولنخرج من نقطة - ه - الى خطي - ج ا - ا ب  
 عمودين وهما خطا - ز ه - ه ح - فاقول ان - ا ه - مساو لخطي  
 ز ه - ه ج - •

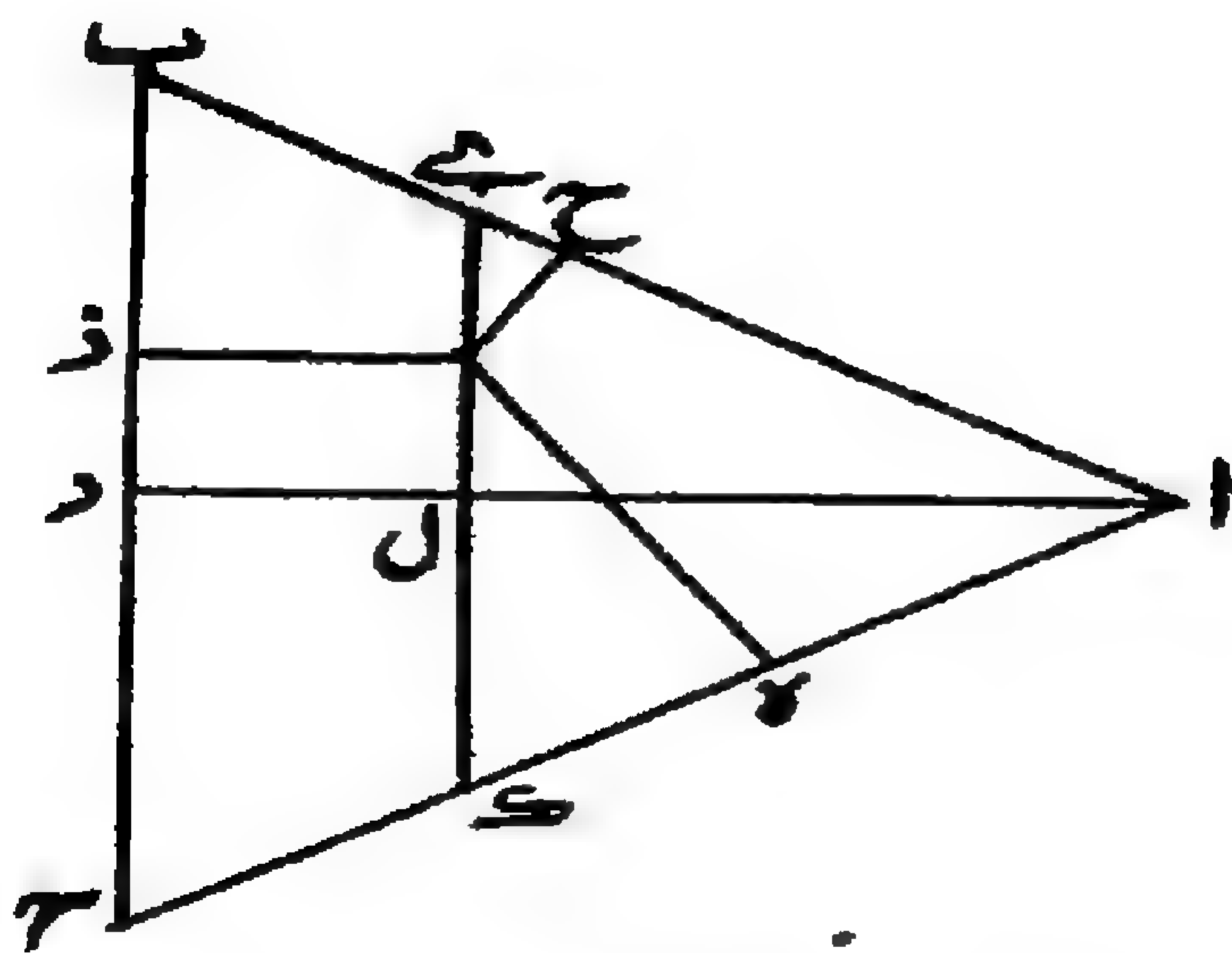
برهان ذلك لنخرج من نقطة - ه - خطا موازيا - لاج  
 وهو خط - ه ط - ولنخرج من نقطة - ب - خطا يكون عمودا  
 على خط - ا ج - وهو خط - ب ي - فمن اجل ان مثلث - ا ب ج  
 متساوي الاضلاع وخط - ا ج - مواز لخط - ط ه - يكون  
 مثلث - ب ط ه - متساوي الاضلاع ومن اجل ان خط - ب ي  
 عمود على خط - ا ج - وخط - ا ج - مواز لخط - ط ه - فيكون  
 خط - ب ك - عمودا على خط - ط ه - وخط - ك ي - مساو

نخط - ه ز - لأن سطح - ك ه زى - متوازي الاضلاع فجميع  
خط - ب ي - مساو لنخطى - ه ح - ه ز - ولكن خط - ب ي  
مساو لنخط - ا د - فنخط - ا د - مساو لنخطى - ه ز - ه ج - وذلك  
ما اردنا ان نبين (١) •

لنفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج - ولنخرج  
فيه عمود - ا د - ولنعلم في داخله نقطة كيف وقعت وهى نقطة - ه  
ولنخرج منها الى اضلاع المثلث اعمدة وهى خطوط - ز ه - ه ح  
ه ط - فاقول ان خط - ا د - مساو لخطوط - ه ز - ه ح - ه ط •  
برهان ذلك لنخرج على نقطة - ه - خطا موازيا لنخط - ب  
ج - وهو خط - ي ه ل ك - فمن اجل ان خط - ب ك - مواز  
لنخط - ب ج - ونخط - ه ز - مواز لنخط - د ل - يكون سطح  
ه د - متوازي الاضلاع ومن اجل ان مثلث - ا ب ج - متساوي  
الاضلاع وقد اخرج فيه عمود - ا د - ونخط - ب ك - مواز  
لقاعدته وهى لقاعدته وهى خط - ب ج - يكون مثلث - ا ي ك  
متساوي الاضلاع ومن اجل ان مثلث - ا ي ك - متساوي الاضلاع  
وقد اخرج فيه عمود - ا ل - ونعلم على خط - ب ك - نقطة ما كيف  
وقعت وهى نقطة - ه - واخرج منها عمود ان على خطى - ي ا - ا  
ك - وهما خطا - ه ح - ه ط - يكون خط - ا ل - مساويا لنخطى  
ه ح - ه ط - وقد كان تبين ان خط - ل ه - مساو لنخط - ه ز - فنخط







الأصول الهندسية ص ٦١  
شكل (١٠)

اد - اذن هو مساو لخطوط - ه - ز - ح - ه - ط - وذلك ما اردنا  
ان نبين (١) .

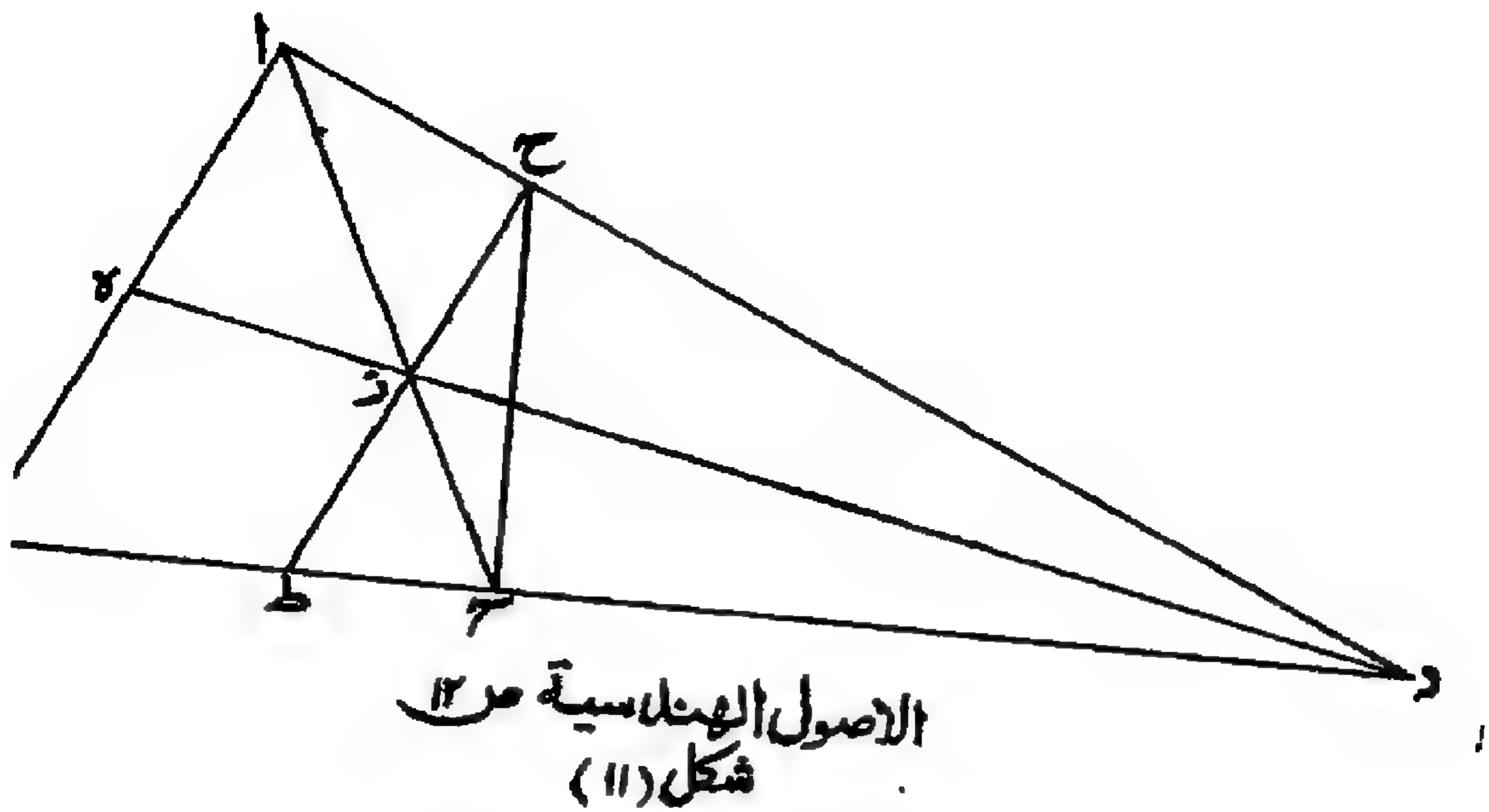
نفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - اب ج - ولنخرج  
من نقطة - ا - عمودا على خط - اب - وهو - اد - ولنخرج  
خط - ب ج - على استقامة حتى يلتقي خط - اد - على نقطة - د  
وانقسم خط - اب - بنصفين على نقطة - ه - ولنصل - ه - ز د  
ولنخرج من نقطة - ز - خطا موازيا لخط - اب - وهو  
خط - ز ح - فاقول ان مسطح - دا - في - اح - مساو لمربع  
اج - .

برهان ذلك لنخرج - ز ح - على استقامة الى نقطة - ط  
فمن اجل ان مثلث - اب ج - متساوي الساقين وخط - ز ط  
مساويا لخط - اب - يكون خط - ز ط - مساويا لخط - ز ج  
وايضا من اجل ان خط - اه - مساو لخط - ه ب - وخط - ه ب  
موازي لخط - ح ط - يكون خط - ح ز - مساويا لخط - ز ط  
وقد كان تبين ان خط - ز ط - مساو لخط - ز ج - فخط - ز ج  
مساو لخط - ز ج - نقطوط - ز ط - ز ح - ز ج - اثلاثة متساوية  
فاذا وصلنا - ح ج - تكون زاوية - ج ح ط - قائمة فزاويتا - ز ح  
ج - ح ط ج - الباقيتان مساويتان لقائمة واحدة وزاوية - ز ط  
ج - مساوية لزاوية - اب ج - فزاوية - اب ج - مع زاوية

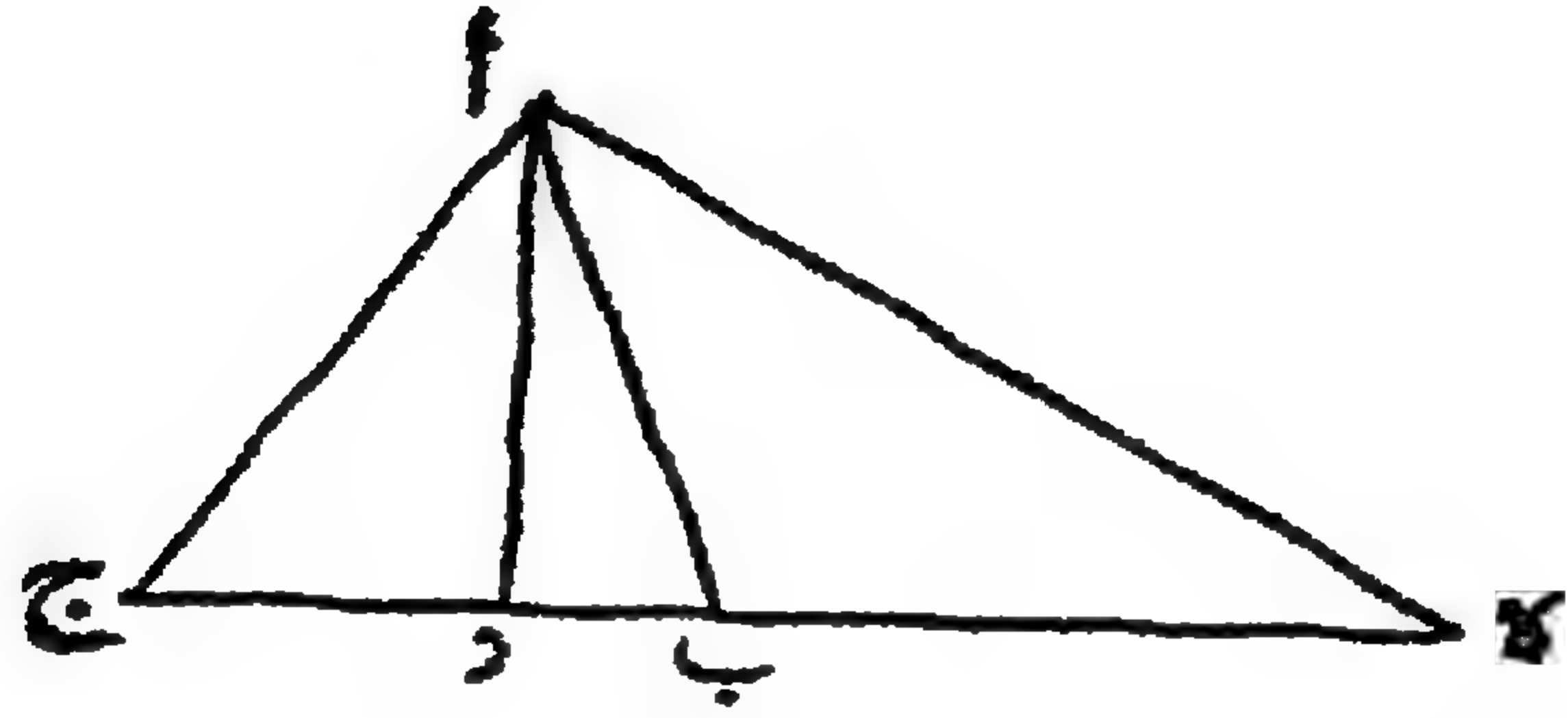
زح ج - مساويتان لقائمة واحدة وزاوية - ا ب ج - مع زاوية  
 ادب - مساويتان لقائمة واحدة فزاوية - ادب - مساوية لزاوية  
 زح ج - وزاوية - زح ج - مساوية لزاوية - ز ج ح -  
 فزاوية - ادب - مساوية لزاوية - ز ج ح - فسطح - د  
 ا - في - ا ح - مساوالمربع - ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •  
 لنفرض مثلثا عليه - ا ب ج - ولنخرج من نقطة - ا - لى  
 خط - ب ج - خطا يحيط مع - ب ا - بزاوية مساوية لزاوية - ا ج  
 ب - وهو خط - اد - فزاوية - ب اد - مساوية لزاوية - ا ج  
 د - فاقول ان مسطح - ج ب - في - ب د - مساوالمربع - ا ب •  
 برهان ذلك من اجل ان زاوية - ا ج ب - مساوية لزاوية  
 ب اد - نجعل زاوية - ا ب ج - مشتركة لمثلثي - ا ب ج - ا ب د  
 فتكون زاوية - ب د ا - الباقية مثل زاوية - ب ا ج - فمثلثا - ا ب  
 ج - ا ب د - متساويا الزوايا فهما اذن متشابهان فنسبة - ج ب  
 الى - ب ا - مثل نسبة - ا ب - الى - ب د - فسطح - ج ب  
 في ب د - مساوالمربع - ا ب - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

لنفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - ا ب ج - وليكن  
 ساقاه المتساويان خطي - ا ب - ب ج - ولنخرج من نقطة - ا -  
 خطا يكون عمودا على خط - ب ج - وهو خط - اد - فاقول ان

(١) الشكل الحادى عشر (٢) الشكل الثانى عشر .



بياض في الاصل  
الاصول الهندسية من ١٢  
شكل (١٢)



الاصول الهندسية ص ٣  
شكل (١٣)

مسطح - د ج - في - ج ب - مرتين مساو لمربع - ا ج -  
 برهان ذلك لنخرج من نقطة - ا - عمودا على خط - ا ج  
 وهو خط - ا ه - وانخرج خط - ب ج - على استقامة حتى يلقى  
 خط - ا ه - وليكن التقاؤهما على نقطة - ه - فمن اجل ان  
 زاوية ه ا ج - قائمة وخط - ج ب - مساو - لخط - ا ب  
 تكون خطوط - ب ب - ج - ب ا - الثلاثة متساوية فخط - ه ج  
 ضئف خط - ج ب - فسطح - ه ج - في - ج د - مساو لمربع  
 ج ا - لأن زاوية - ه ا ج - قائمة وخط - د ا - عمود على خط  
 ب ج - فسطح - د ج - في - ج ب - مرتين مساو لمربع - ا ج -  
 وذلك ما اردنا ان نبين (١) \*

نفرض مثلثا عليه - ا ب ج د - ولنخرج من نقطة - ا - الى  
 خط - ب ج - عمود - ا د - فاقول ان زيادة مربع - ب د - على  
 مربع - د ج - مثل زيادة مربع - ب ا - على مربع - ا ج -  
 برهان ذلك من اجل انه اذا زيد على زيادة مربع - ب د  
 على مربع - د ج - مربع - ا د - كانت مثل زيادة مربعي - ب د  
 د ا - على مربعي - ا د - د ج - ومربعا - ب د - د ا - مساويان  
 لمربع - ا ب - ومربعا - ا د - د ج - مساويان لمربع - ا ج - فتكون  
 زيادة مربع - ب د - على مربع - د ج - مثل زيادة مربع - ب ا

على مربع - ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

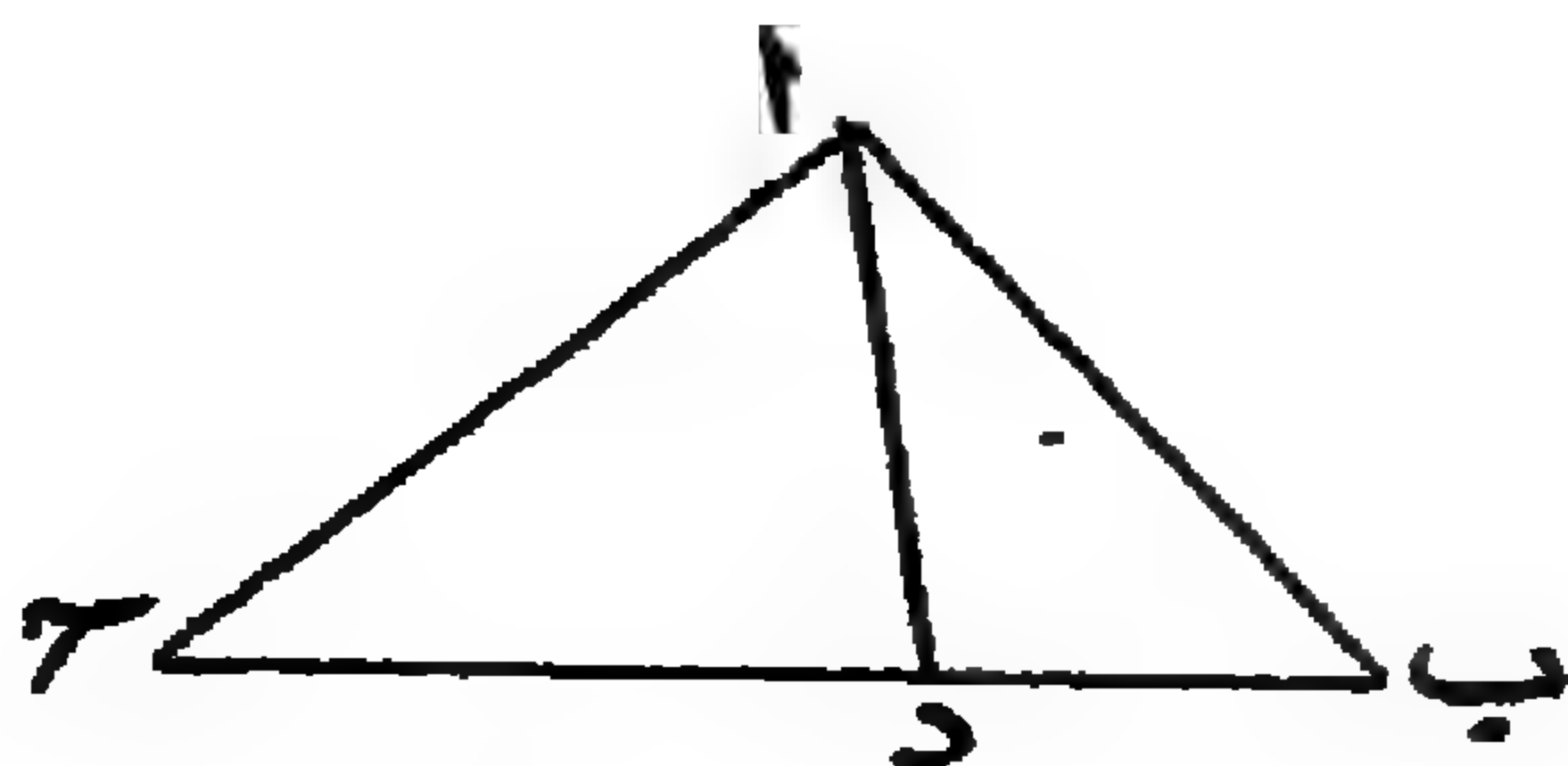
لفرض مثلثا قائم الزاوية عليه - ا ب ج - ولتكن زاويته  
القائمة زاوية - ا - ولتقسم - ب ج - بنصفين على نقطة  
د - ولنصل - ا د - فاقول ان خطوط - ا د - ب د - د ج -  
متساوية •

برهان ذلك لنخرج من نقطة - د - خطا موازيا لخط - ا ب  
وهو خط - د ه - فمن اجل ان خط - ب د - مساو لخط - د ج  
وخط - د ه - مواز لخط - ا ب - يكون خط - ا ه - مساويا  
لخط - ه ج - وزاوية - ب ا ج - فرضت قائمة فزاوية - ح - التي  
تليها قائمة وكذلك زاوية - ز - ومن اجل ان خط - ا ه - مساو  
لخط - ه ج - وخط - ا ه - مشترك وزاوية - ح - مساوية لزاوية  
ز - تكون قاعدة - ا ه - مساوية لقاعدة - د ج - ولكن خط  
د ج - مساو لخط - د ب - ونخطوط - ا د - ب د - د ج - الثلاثة  
متساوية وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

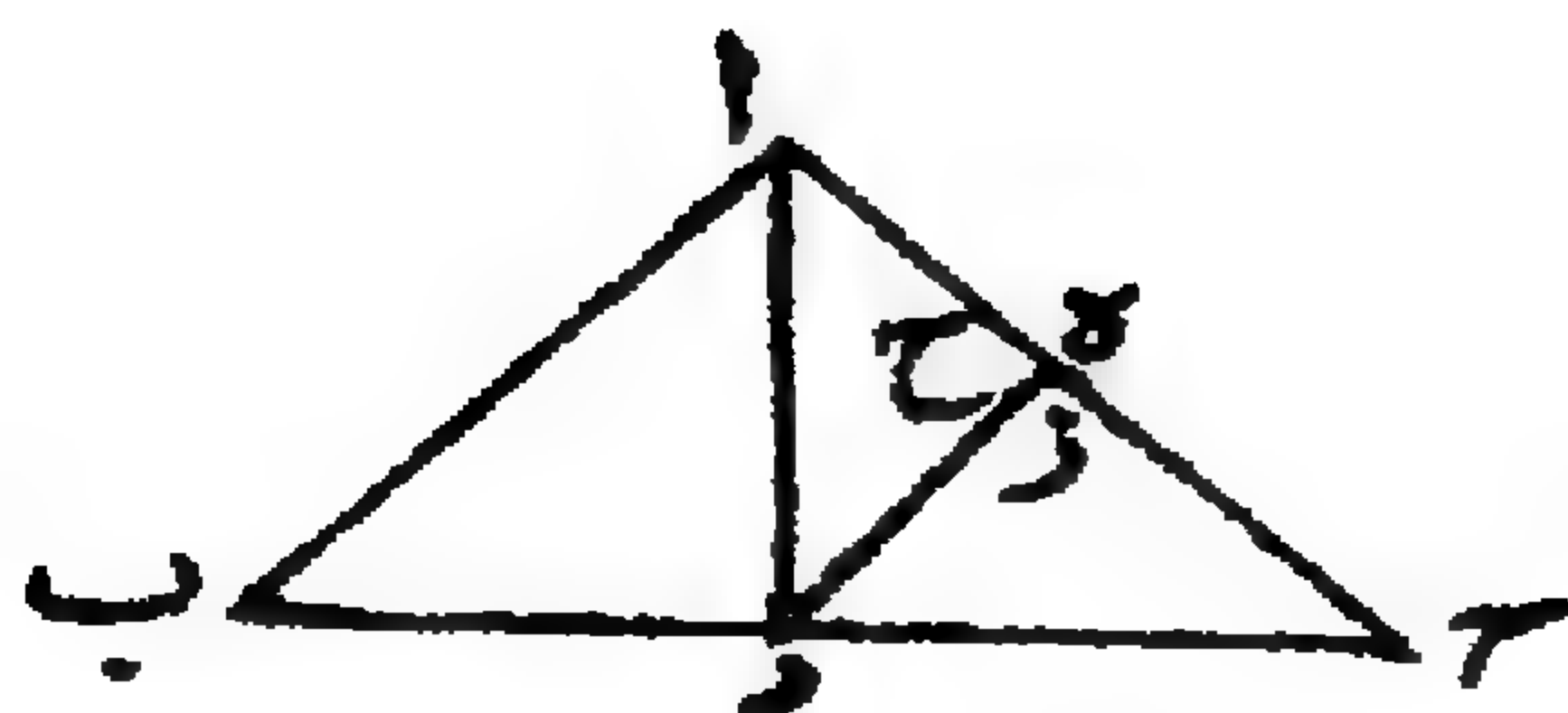
لفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - ا ب ج - ولنخرج  
من نقطة - ا - الى خط - ب ج - خطا كيف ما وقع وهو خط  
ا د - فاقول ان مسطح - ب د - في - د ج - مع مربع - د ا  
مساو لمربع - ا ج •

(١) الشكل الرابع عشر (٢) الشكل الخامس عشر •



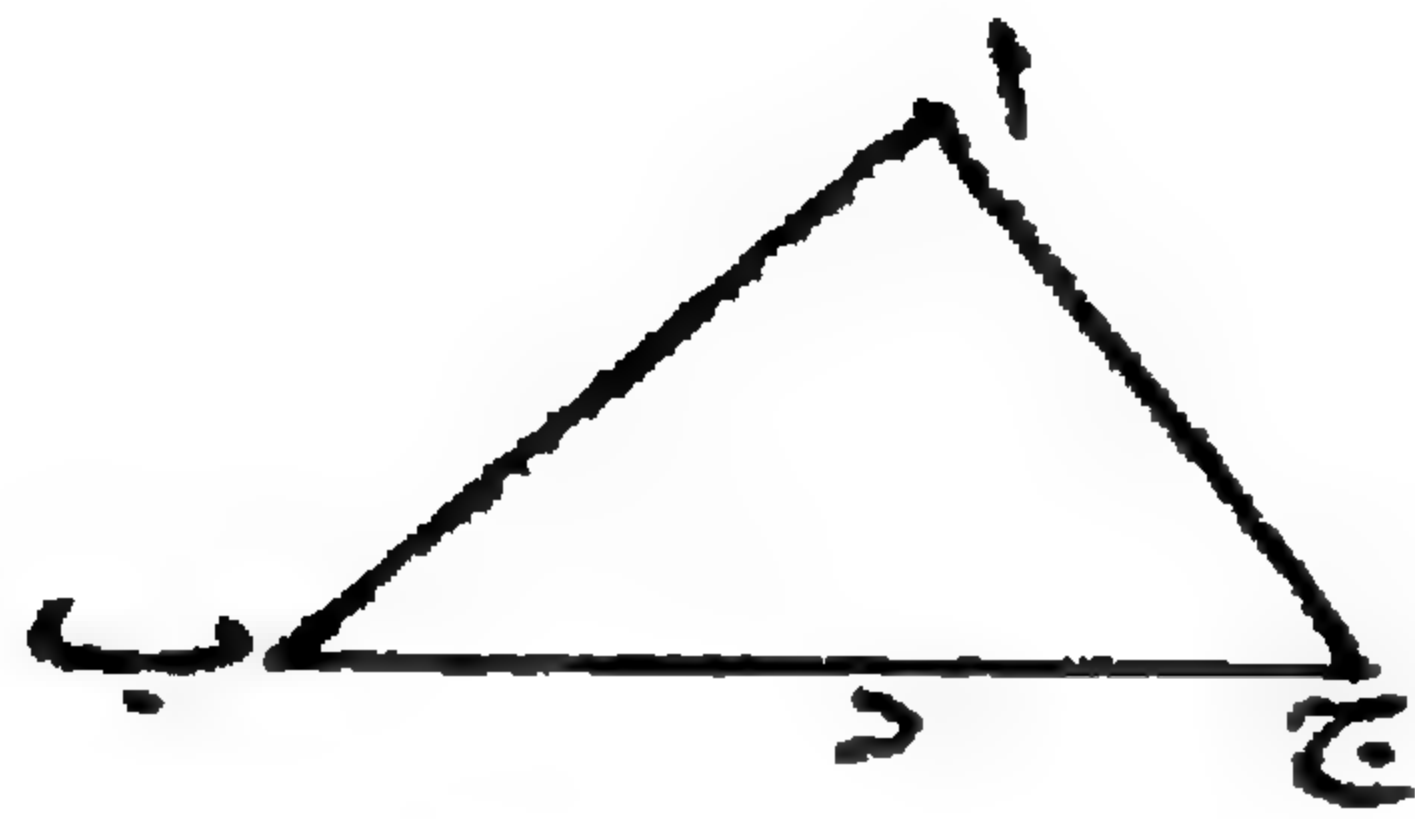


الاصول الهندسية ص ١٣  
شكل (١٣)



الاصول الهندسية ص ١٤  
شكل (١٥)





الاصول الهندسية ص ١٥١  
شكل (١٦)

برهان ذلك لنخرج من نقطة - ا - الى خط - ب ج عمود - ا ه - فمن اجل ان خط - ب ج - قد قسم بنصفين على نقطة - ه - وبقسمين مختلفين على نقطة - د - يكون مسطح - ب د في - د ج - مع مربع - ه د - مساويا لمربع - ه ج - ولنجعل مربع - ا ه - مشتركا فيكون مسطح - ب د - في - د ج - مع مربع - ا ه - مساويا لمربع - ا ه - ج - ولكن مربع - ا ه - مساويا لمربع - ا د - لأن زاوية - ا ه د - قائمة ومربع - ا ه ج - مساويا لمربع - ا ج - لأن زاوية - ا ه ج - قائمة فسطح - ب د - في - د ج - مع مربع - د ا - مساويا لمربع - ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

نفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - ا ب ج - ولنخرج من نقطة - ا - خطين وهما خطا - ا د - ا ه - ولتكن نسبة مسطح - ب د - في - د ج - الى مربع - د ا - مثل نسبة مسطح - ج ه - في - ه ب - الى مربع - ه ا - فاقول ان خط - د ا - مساو لخط - ا ه - برهان ذلك من اجل ان نسبة مسطح - ب د - في - د ج - الى مربع - ا د - مثل نسبة مسطح - ج ه - في - ه ب - الى مربع - ا ه - فانا اذا ركبنا كانت نسبة مسطح - ب د - في - د ج - مع مربع - د ا - الى مربع - ا د - مثل نسبة مسطح - ج ه - في - ه ب - الى مربع - ا ه -

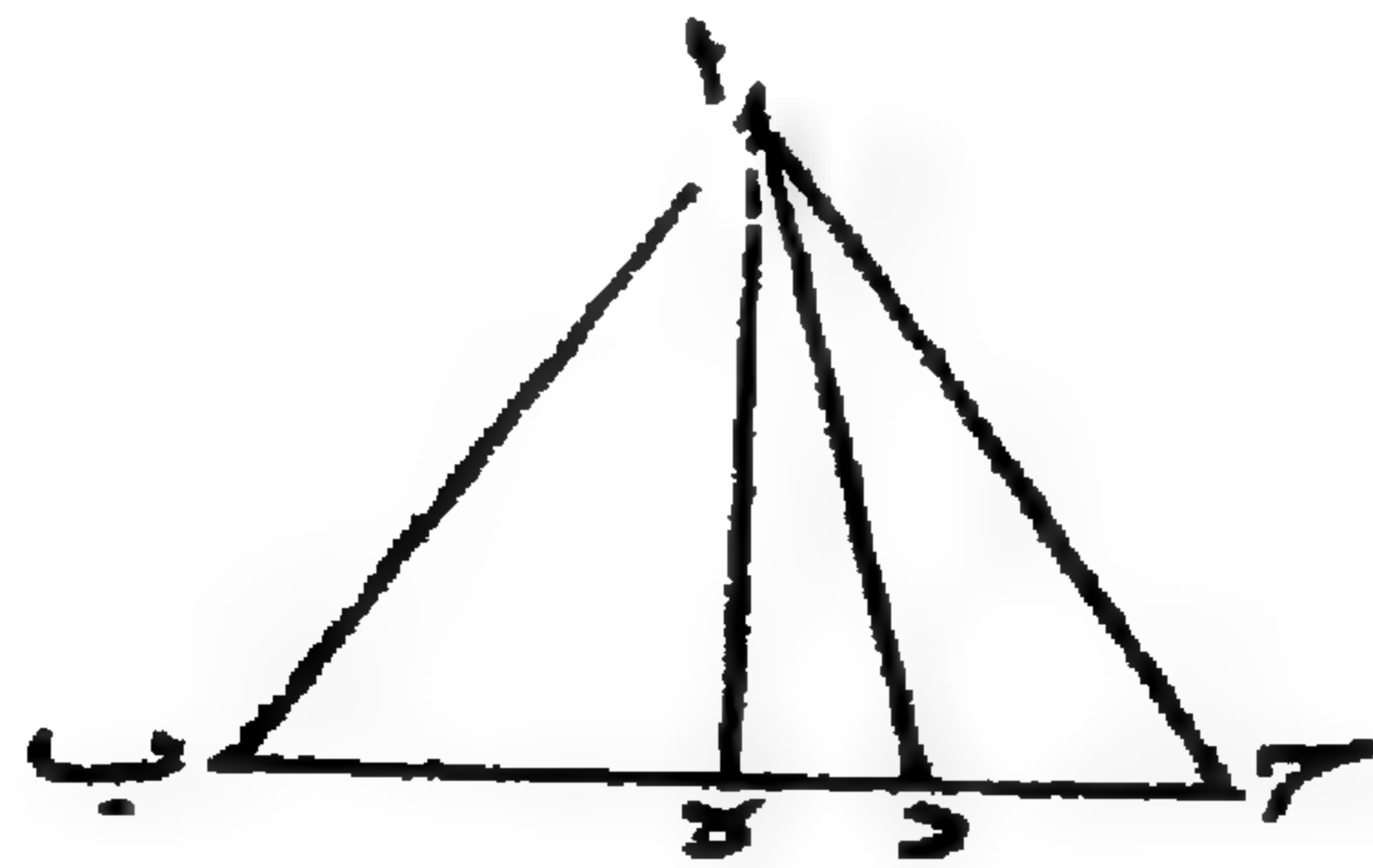
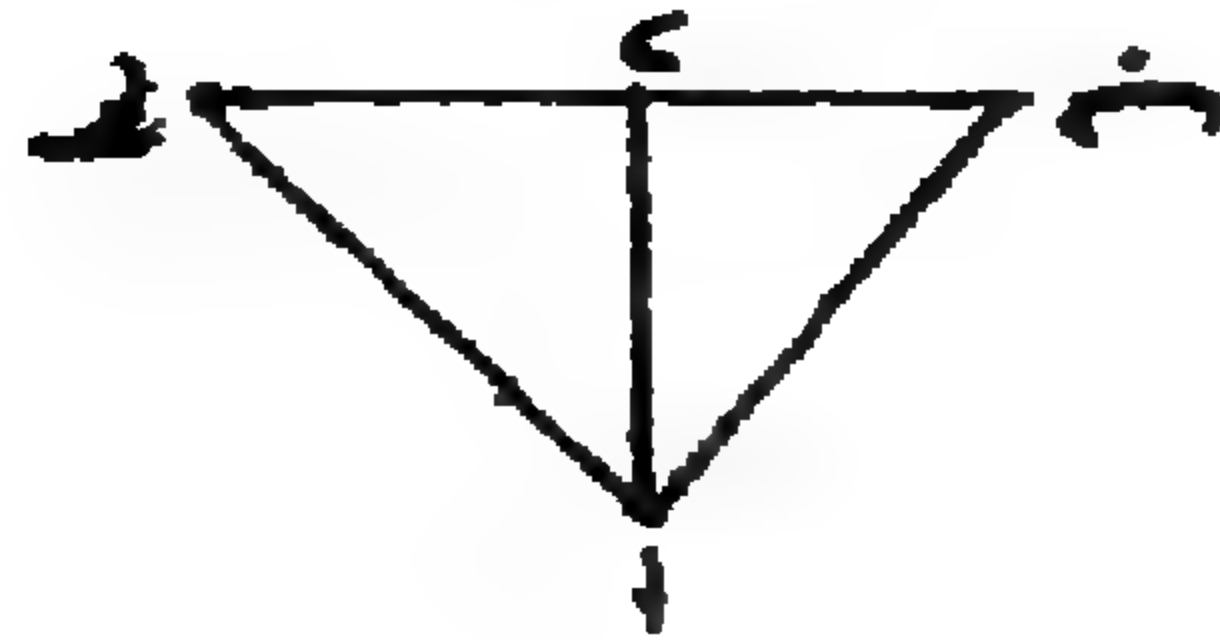
هـ ب - مع مربع - ا هـ - الى مربع - ا هـ - ولكن مسطح  
 ب د - في - د ج - مع مربع - د ا - مساو لمربع - ا ب - ومسطح  
 ج هـ - في - هـ ب - مع مربع - هـ ا - مساو لمربع - ا ج - فنسبة  
 مربع - ج ا - الى مربع - ا د - مثل نسبة مربع - ب ا - الى  
 مربع - ا هـ - والمقدمان متساويان فالتا ليا ان اذن متساويان نخط - د ا  
 مساو لنخط - ا هـ - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

لنفرض مثلثا عليه - ا ب ج - ولنقسم زاوية - ا - بنصفين  
 بخط - ا د - فاقول ان نسبة خطي - ب ا - جميعا الى خط - ج ب -  
 مثل - ا ب - الى - ب د - .

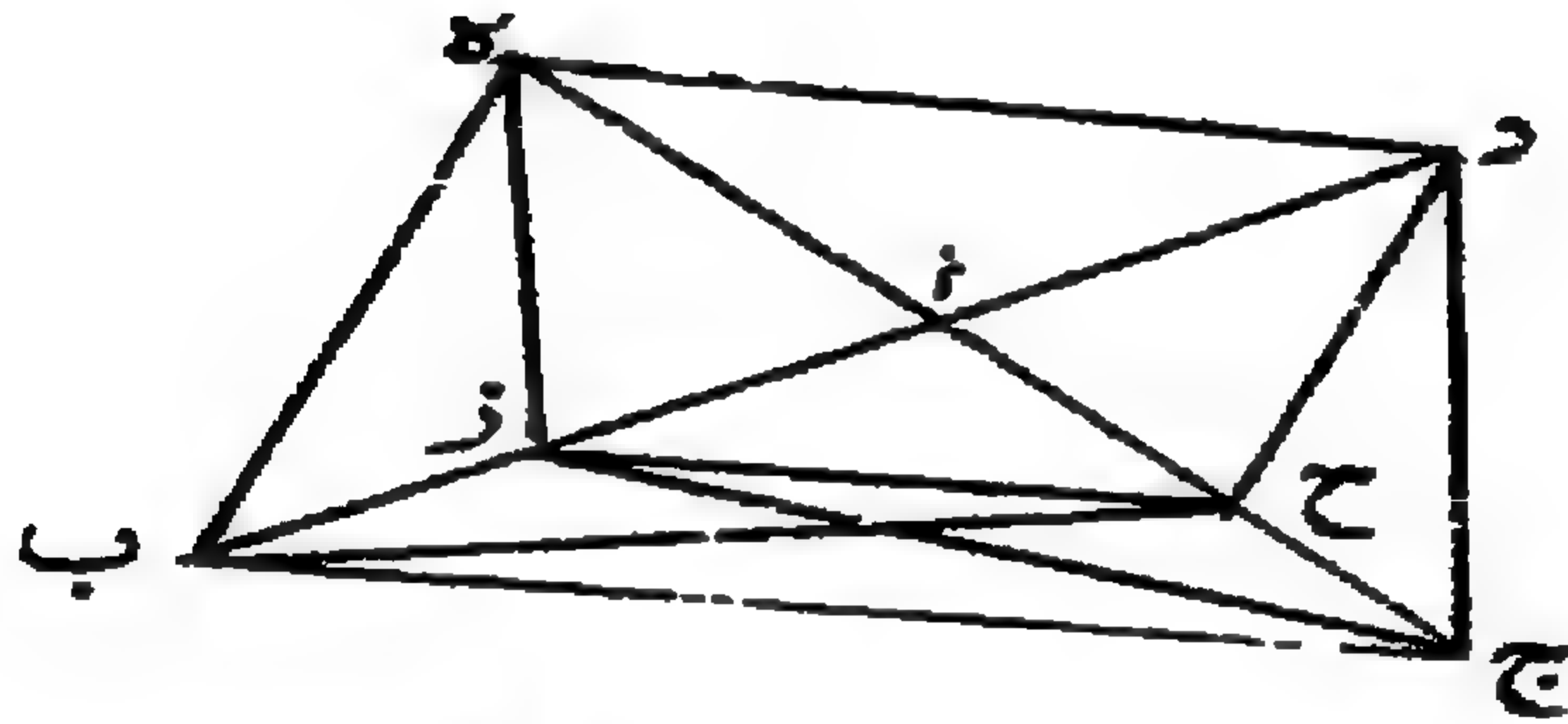
برهان ذلك من اجل ان زاوية - ا - من مثلث - ا ب ج  
 قد قسمت بنصفين بخط - ا د - تكون نسبة - ب ا - الى - ا ج  
 مثل نسبة - ب د - الى - د ج - واذا بدلنا كانت نسبة - ا ب  
 الى - ب د - مثل نسبة - ا ج - الى - ج د - ونسبة الجميع الى  
 الجميع مثل نسبة واحد الى واحد فنسبة خطي - ب ا - ا ج - الى  
 خط - ج ب مثل نسبة - ا ب - الى - ب د - وذلك ما اردنا ان  
 نبين (٢) .

لنفرض مثلثا عليه - ا ب ج - ولنخرج خطي - ج ا - ب ا  
 على استقامة الى نقطتي - د هـ - ولنصل - د ج - هـ ب - ولنخرج

(١٦)  $\frac{1}{2} \times \text{المثلث}$



الاصول الهندسية ص ١٢  
شكل (١٨)



الاصيل الهندسية ص ١٤  
شكل (١٩)

من نقطة - د - خطا موازيا لخط - ه ب - وهو خط - د ح  
 ولنخرج من نقطة - ه - خطا موازيا لخط - د ج - وهو خط - ه  
 ز - وانصل - ز ح - فاقول ان خط - ز ح - مواز لخط - ب ج -  
 برهان ذلك لنصل - ز ج - ه ب - ه د - فثالث - ز ه  
 ج - مساو لثالث - د ز ج - لأنهما على قاعدة واحدة وهي خط  
 ز ج - وبين خطين متوازيين وهما خطا - د ج - ه ز - ويلتقي مثلث  
 د ا ج - المشترك فيكون مثلث - د ا ه - الباقي مساويا لثالث - ج  
 ا ز - الباقي ومثلث - د ه ب - مساو لثالث - ح ه ب - لأنهما على  
 قاعدة واحدة وهي خط - ه ب - وبين خطين متوازيين وهما - ه  
 ب - د ح - ويلتقي مثلث - ه ا ب - المشترك فيكون - د ا ه  
 الباقي مساويا لثالث - ا ب ج - الباقي ولكن قد كان تبين ان مثلث  
 د ا ه - مساو لثالث - ج ا ب - فثالث - ا ب ج - مساو لثالث - ا  
 ز ج - ويلتقي مثلث - ا ز ح - المشترك يكون مثلث - ب ز ح  
 الباقي مساو لثالث - ح ز ج - وهما على قاعدة واحدة وهي خط - ز  
 ح - فهما بين خطين متوازيين فخط - ز ح - مواز لخط - ب ج  
 وذلك - ما اردنا ان نبين (١) .

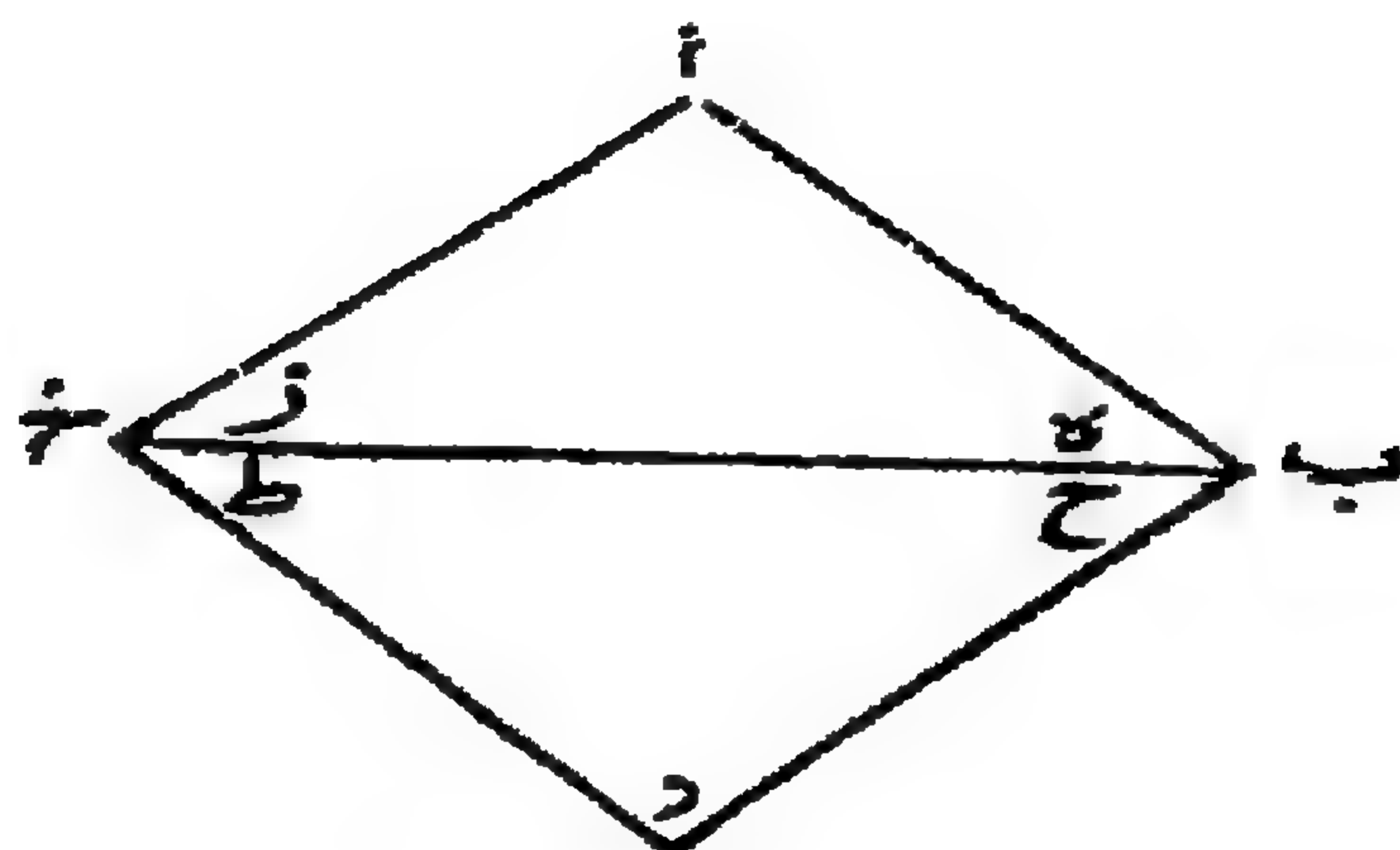
لنفرض خط - ا ب - مساويا لخط - ا ج - وخط - ب د  
 مساويا لخط - د ج - وليكن كل واحدة من زاويتي - ب ا ج - ب

د ج - قائمة فاقول ان زاوية - ا ب د - مساوية لزاوية - ا ب ج د •  
 برهان ذلك لنصل - ب ج - فمن اجل ان زاوية - ا - قائمة  
 تكون زاويتا - ه - ز - مساويتين لقائمة واحدة وايضا من اجل ان  
 زاوية - د - قائمة تكون زاويتا - ح - ط - مساويتين لقائمة واحدة  
 وقد كانتا زاويتا - ه - ز - مساويتين لقائمة واحدة فزاويتا - ه - ز  
 مساويتان لزاويتي - ح - ط - فجميع زاوية - ه - ح - مساوية لجميع  
 زاوية - ز ط - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

- تم كتاب ارسطيدس في الاصول الهندسية وهو عشرون شكلا

ولله الحمد وصلواته على نبيه محمد وآله





الاصول الهندسية ص ١٨  
شكل (٢٠)





# كتاب

في الدوائر المتماثلة

لارشميدس

المقتول سنة مائتين واثنا عشر قبل الميلاد



## الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بمحافظة الدولة الأصفية الإسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة و بدور

افاضتها طالعة الى آخر الزمان

سنة ١٣٦٦ هـ  
١٩٤٧ م

تعداد الطبع ١٣٥٦ ف

## بسم الله الرحمن الرحيم

قال ارشميدس اذا كانت دوائركم كانت متتالية متماثلة ومراكزها على خط واحد واخرج ذلك الخط على استقامة وتعلمت عليه نقطة ما واخرج منها خط يماس الدوائر فان الدوائر متماثلة على تواليها وان كانت الدوائر متماثلة على تواليها فان الخط الذي يماس دائرتين متتاليتين منها اذا اخرج على استقامة ماس باقى الدوائر.

مثال ذلك لنفرض دوائر متتالية متماثلة على مراكزها ا ب ج - وليكن مراكز ا ب ج - على خط واحد بمستقيم وهو خط - ا ج - ولنفرض الدوائر يماس بعضها بعضا على تقطى - د ه - ولنعلم على خط - ا ج - نقطة - ز - وليخرج منها خط يماس الدوائر على تقط - ح ط ك .

فاقول ان نسبة دائرة (١) الى دائرة - ب - كنسبة دائرة ب - الى دائرة - ج .

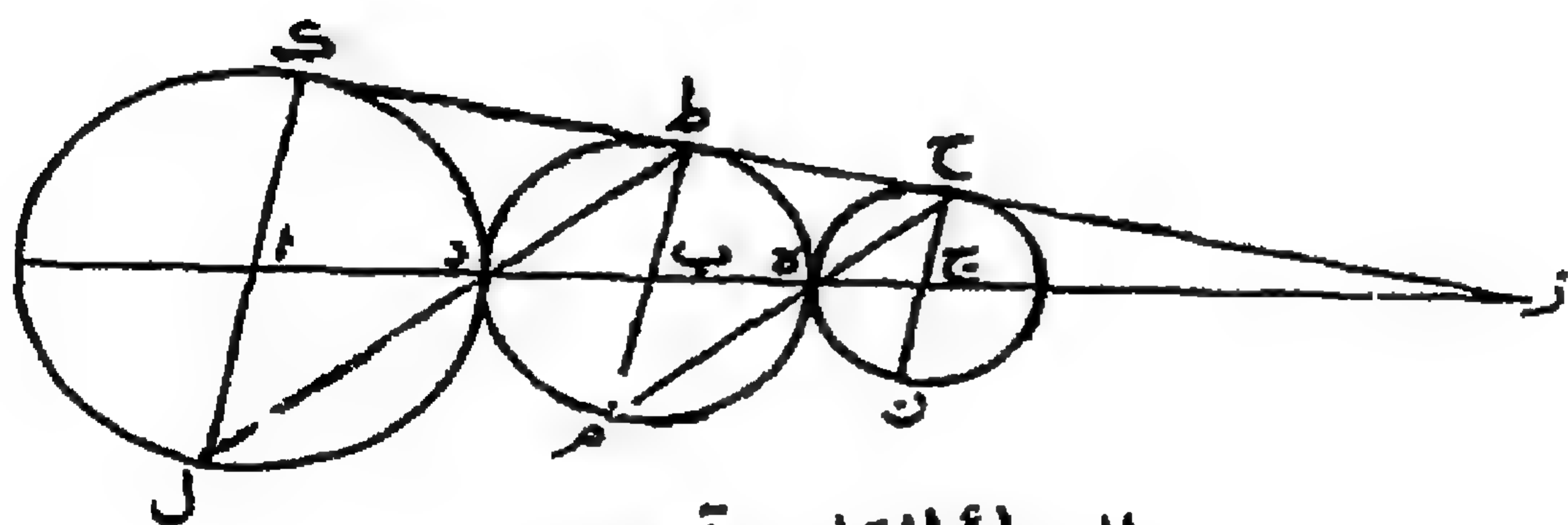
برهان ذلك لنخرج من النقطة الماسة اقطار ا على المراكز وهى خطوط - ك ا ل - ط ب م - ح ج ن - ولنصل - ل د د ط - م ه - ح - فمن اجل ان خطوط - ك ل - ط م - ح ز قد اخرجت من النقطة الماسة على المراكز فانها اعمدة على الخط

المماس فهي اذن متوازية فزاوية ... ل ا د - اذن مساوية لزاوية - د  
ل ط - ومثلثا - ل ا د - د ل ط - متساويا المماسين فزاوية - ا د ب  
اذن مساوية لزاوية - ب د ط - فخط - ا ب - مستقيم فخط - ل ط  
اذن ايضا مستقيم وبمثل ذلك تبين ان خط - م ح - مستقيم ومن اجل  
ان مثلثي - ل ك ط - م ط ح - القائمي الزوايا زاويتا - ا ل ج - ب م  
د - منها متساويتان فان الزاويتين الباقيتين منها وهما - ك ط ل  
ط ح م - متساويتان فخط - ل ط - اذن مواز لخط - م ح - ومن  
اجل ان مثلثي - ل ك ط - م ط ح - متشابهان تكون نسبة - ل ك  
الى - ل ط - مثل نسبة - م ط - الى - ط ح - واذا بد لنا تكون نسبة  
ل ك - الى - م ط - مثل نسبة - ك ط - الى - ط ح - ولكن نسبة  
ك ل - الى - ط م - مثل نسبة - ك ا - الى - ط ب - اعني مثل نسبة  
ك ز - الى - ز ط - فنسبة (١) اذن الى - ز ط - مثل نسبة - ك ط - الى  
ط ح - ومن اجل ان نسبة كل - ك ز - الى كل - ز ط - مثل نسبة  
ك ط - المنقوص الى - ط ح - المنقوص تكون نسبة - ط ن  
الباقى الى - ز ح - الباقي مثل نسبة - ك ز - الى - ز ط - ولكن  
نسبة - ك ز - الى - ز ط - مثل نسبة - ك ا - الى - ط ب - اعني مثل  
نسبة - ك ل - الى - ط م - ونسبة - ط ز - الى - ز ح - مثل نسبة  
ط ب - الى - ح ج - اعني مثل نسبة - ط م - الى - ح ن - فنسبة  
ك ل - اذن الى - ط م - مثل نسبة - ط م - الى - ح ن - فنسبة مربع

كل - الى مربع - ط م - مثل نسبة مربع - ط م - الى مربع - ح ن  
ونسب الدوائر بعضها الى بعض كنسب مربعات اقطارها بعضها  
الى بعض فنسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة دائرة - ب - الى  
دائرة - ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

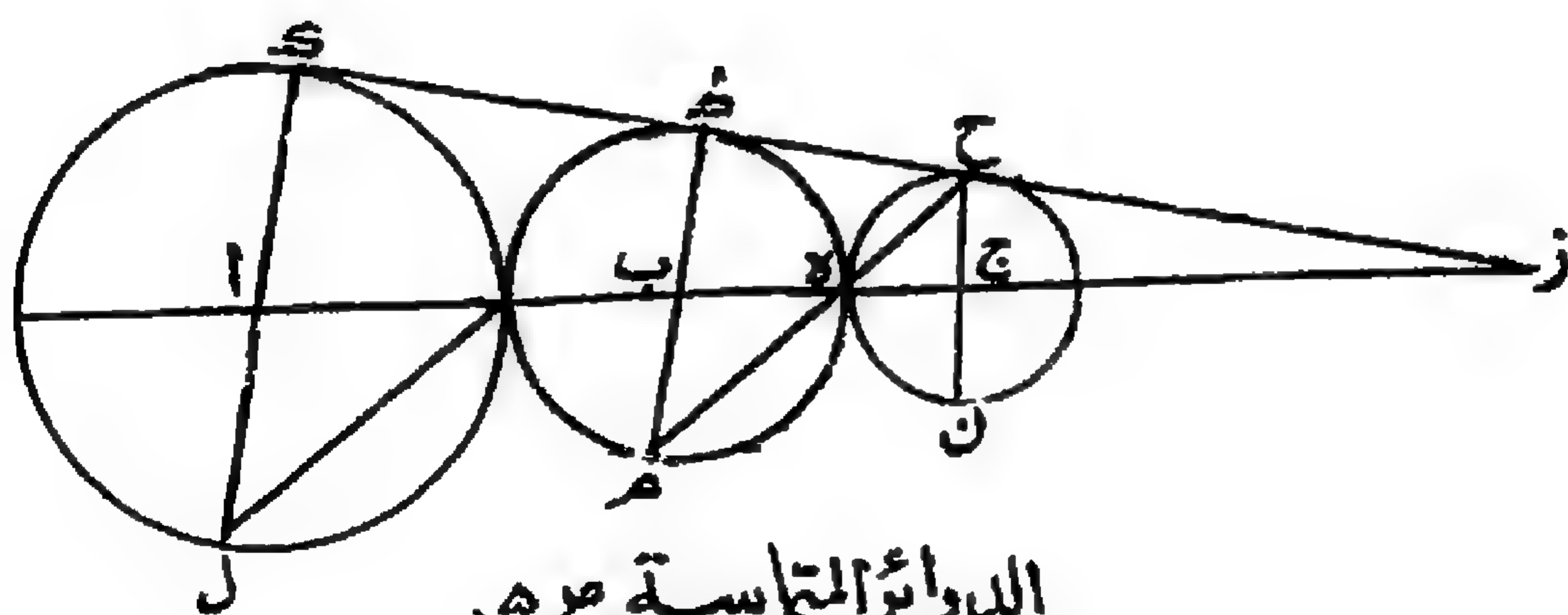
وايضا لتكن الدوائر متماثلة على تواليها ولنفرض خط - ز  
ح - تماس دائرتي - ج ب - على نقطتي - ح ط -  
فاقول انا اذا اخرجنا خط - ز ط - على استقامته ماس باقى  
الدوائر .

برهان ذلك لنخرج على نقطة - ا - خطا موازيا لخط - ط م  
وهو قطر - ك ا ل - ولنصل - ط ك - ولتسم باقى الرسم على ما فى  
الشكل الذى تقدم فتبين لنا (٢) ان خط - ل ج - على استقامة خط  
ج ط - وان خط - ل ط - مواز لخط - م ح - وان مثلث - ك ل  
ط - مشابه لمثلث - ط م ح - ومن اجل ان الدوائر متماثلة على تواليها  
فان نسبة - ك ل - الى - ط م - مثل نسبة - ط م - الى - ح ن  
ولكن نسبة - ك ل - الى - ط م - اعنى نسبة - ا ل - الى - ط ب -  
مثل نسبة - ل د - الى - ز ط - اعنى مثلث - ل د - الى - م ه - ونسبة  
ط م - الى - ح ن - اعنى نسبة - ب م - الى - ج ح - مثل نسبة - م  
ه - الى - ح - اعنى مثلث - د ط - الى - ه ح - وقد كانت نسبة  
ل د - الى - م ه - مثل نسبة - ك ل - الى - ط م - ونسبة - ك ل -



الدوائر المتماثلة من

شكل (١)



الدوائر المتماصة من  
شكل (٢)



اذن الى ط م - مثل نسبة ل د - الى م ه - ومثل نسبة د ط - الى  
 ه ح - اعني مثل نسبة جميع ل ط - الى جميع م ح - ومن اجل ان  
 نسبة ل ك - الى ط م - مثل نسبة ل ط - الى م ح - والزاويتان  
 اللتان محيط بها متساويتان فان مثلثي ل ك ل ط - ط م ح - متشابهان  
 فزاوية ل ك ط - مساوية لزاوية م ط ح - وزاوية م ط ح -  
 قائمة فزاوية ل ك ط - قائمة وخط ل ك ل - مواز لخط ط ب  
 فزاوية ك ط م - اذن قائمة وقد كانت زاوية ب ط ح - قائمة  
 فخط ح ط - اذن على استقامة خط ط ك - ويماس دائرة ا ه  
 وبمثل ذلك تبين انه اذا كانت دوائر اكثر من هذه كم كانت  
 تماسها كلها .

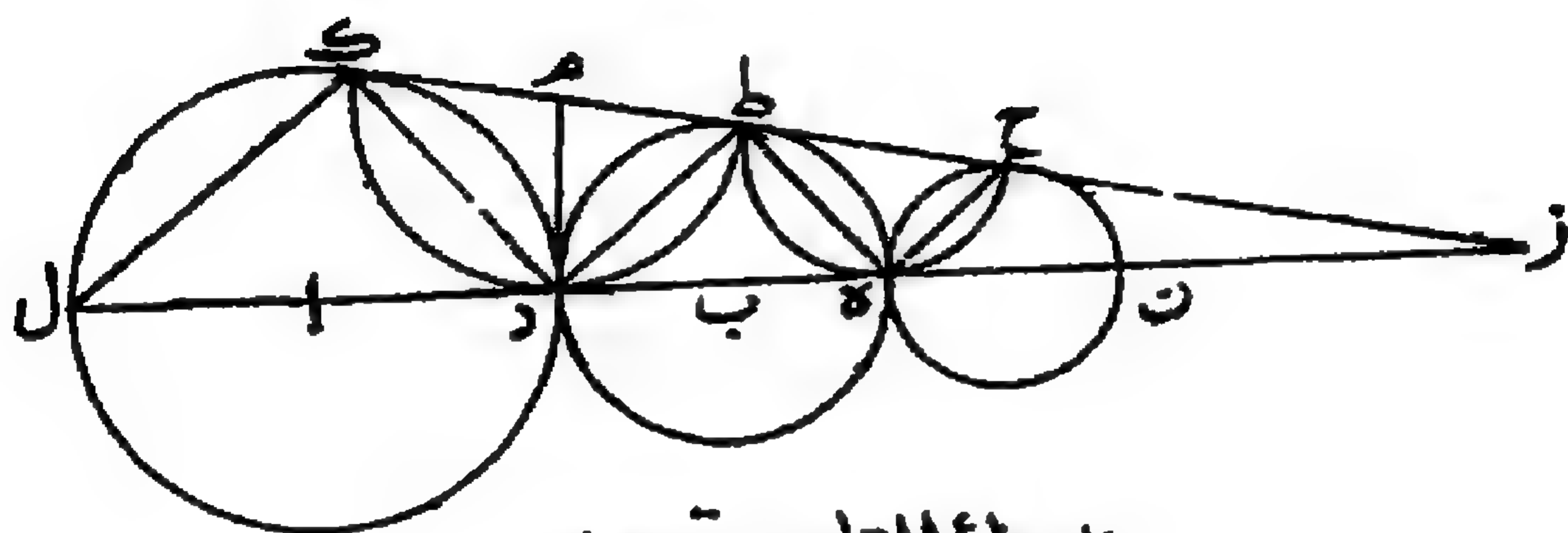
وايضا لنفرض الدوائر على ما في المقدمة ولنصل ل ك - ك د  
 ط ه - ه ح - ح ن - ولنخرج من نقطة د - خطا يماس كل واحدة  
 من دائرتي ا ب - وهو خط د م - فخط د م - عمود على خط  
 ل ز - ومن اجل ان كل واحد من خطي ل ك م - م د - يماس دائرة  
 ا - يكون خط ل م - مساويا لخط م د - وكذلك ايضا يكون  
 خط د ط م - مساويا لخط م د - فخطوط ل ك م - م د - ط م  
 الثلاثة متساوية والدائرة المرسومة على مركز م - ويبعد م ك  
 ك د دائرة - ك د ط - تجوز على تقطع ك د ط - فزاوية ل ك د ط  
 قائمة وزاوية ل ك د - قائمة فخطا ل ك - ط د - متوازيان .



ويعمل ذلك تبين ان خطى - د ط - ه ح - متوازيان وايضا  
 من اجل ان خط - ز ح ك - يماس دائرة - ا - على نقطة - ك - وخط  
 ك د - لا يفصلها تكون زاوية - ط ك - مساوية لزاوية - ك ل د  
 ومثلثا - ل ك د - ك د ط - قاعة الزاويتين فزاوية - ك د ل - الباقية  
 مساوية لزاوية - ك ط د - الباقية فمثلثا - ل ك د - ك د ط - متشابهان  
 ولكن مثلث - ل ك د - هو مشابه لمثلث - د ط ه - ومثلث - ك د  
 ط - مشابه لمثلث - ط ه ح - فمثلثات - ل ك د - ك د ط - ط ه ح  
 ه ح ن - اذن متشابهة فنسبة - ا ك - الى - ك د - مثل نسبة - ك  
 د - الى - ط د - ومثل نسبة - د ط - الى - ط ه - ومثل نسبة - ط  
 ه - الى - ه ح - فاذا اتينا الاوساط تصبح نسبة - ل ك - الى - د ط -  
 مثل نسبة - د ط - الى - ه ح - ولكن نسبة - ل ك - الى - د ط  
 مثل نسبة - ل د - الى - د ه ونسبة - د ط - الى - ه ح - مثل نسبة  
 د ه - الى - ه ز - فنسبة - ل د - الى - د ه - اذن مثل نسبة - د ه  
 الى - ه ز - فنسبة مربع - ل د - اذن الى مربع - د ه - مثل نسبة مربع  
 د ه - الى مربع - ه ز - فنسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة  
 دائرة - ب - الى دائرة - ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

وايضا لتكن الدوائر متماثلة على تواليها وليكن خط - ز ح  
 يماس دائرتي - ج ب - على نقطتي - ح ط - .

فنقول انا اذا اخرجنا خط - ز ح ط - على استقامته ماس



الدوائر المتماصة مركز

شكل (٣)



أثره - ا - .

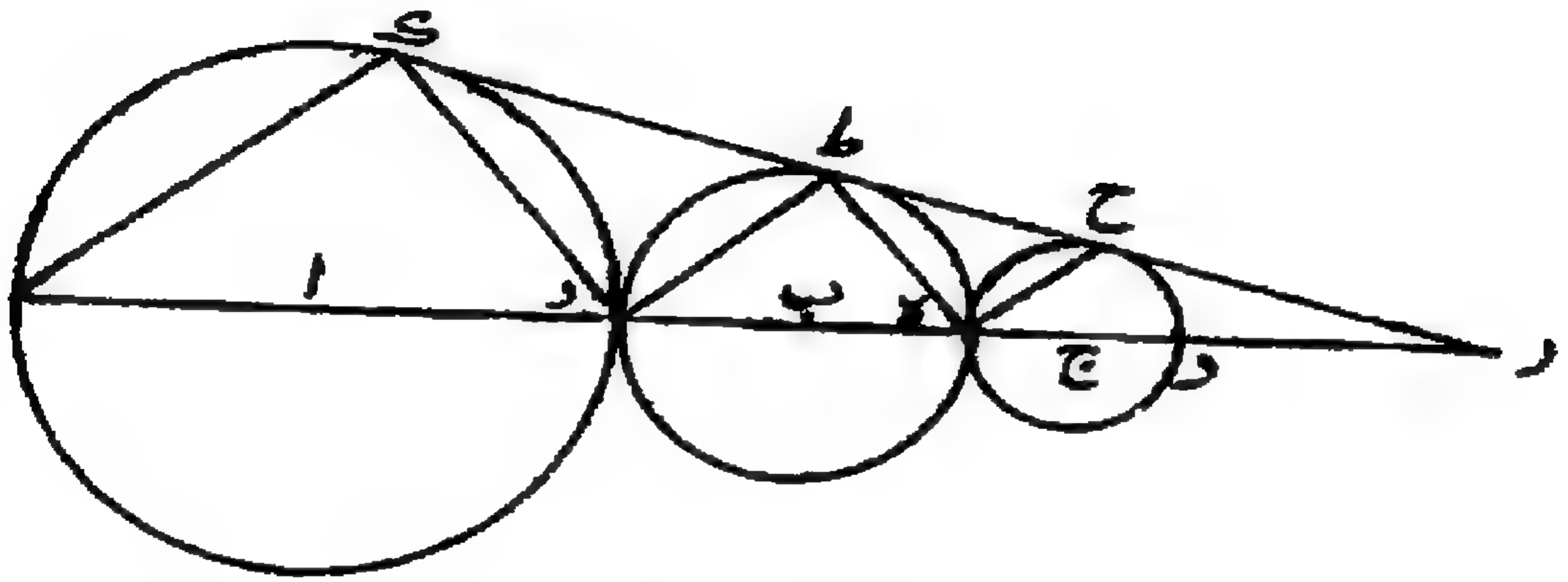
برهان ذلك لنصل خطوط - ب ح - ح ه - ه ط - ط د  
 ولنخرج من نقطة - د - خطا موازيا للخط - ط ه - وهو خط - د ك  
 ولنصل - ط ك - ك ل - فن اجل ان خط - ك د - مواز للخط - ط ه  
 تكون زاوية - ك د ل - مساوية لزاوية - ط ه د - وزاوية  
 ط ه د - قائمة وهي مساوية لزاوية - ط د ك - لأن خطي - ك د  
 ط ه - متوازيان وزاوية - د ك ل - قائمة لانها في نصف دائرة  
 ل ك د - فزاوية - ط د ك - اذن مساوية لزاوية - د ك ل - فخط  
 اك - اذن مساو للخط - د ط - ومن اجل ان المثلثات متشابهة على  
 ما تبين فيما تقدم تكون نسبة - ب ج - الى - ح ه - مثل نسبة - ح ه  
 الى - ه ط - ومثل نسبة - ه ط - الى - ط د - فنسبة - ز ح - اذن  
 الى - م ط - مثل نسبة - ز ح - الى - ه ط - مثناة ولكن نسبة - ز ح  
 الى - ه ط - مثل نسبة - ه ط - الى - د ك - ونسبة - ز ح - الى - ح ه  
 كنسبة - ه ط - الى - ط د - فنسبة - ه ط - اذن الى - ط د  
 كنسبة - ه ط - الى - ط د - مثناة فنسبة - ه ط - الى - ط د - مثل  
 نسبة - ط د - الى - د ك - وهي تحيط بزوايا متساوية فثلث - ك  
 د ط - مشابه لثلث - د ط ه - وزاوية - د ك ط - مساوية لزاوية  
 د ط ه - وقد كانت زاوية - ح ط ه - مساوية لزاوية - ط د ه  
 فزاوية - ح ط ه - اذن مساوية لزاوية - ط ك د - ومن اجل ان

زاويتي - ك ط ح - ط ح ه - معادلتين لقائمتين وزاوية - ك د ط  
 مساوية لزاوية - ط ح ه - تكون زوايا - د ب ه - د ط ح - معادلتين  
 لقائمتين نخط - ك ط - على استقامة خط - ه ز - وايضا من اجل ان  
 زاوية - ط ك د - مساوية لزاوية - د ل ك - يكون خط - ز ك - مماسا  
 لدائرة - ا - لقلت ما قيل في المقالة الثالثة من كتاب اوقليدس الموسوم  
 بالاسطقات وقد يحصل لنا مما بينا انه اذا كان دائرتان تماسان من  
 خارجهما وما بينهما جميعا خط واحد كخط - ط ك - فان الخط  
 المماس يكون وسطا بين قطري الدائرتين على توالي النسبة وذلك  
 انه يشابه المثلثات تكون نسبة - ل د - الى - ك ط - كنسبة - ك ط  
 الى - د ه (١) .

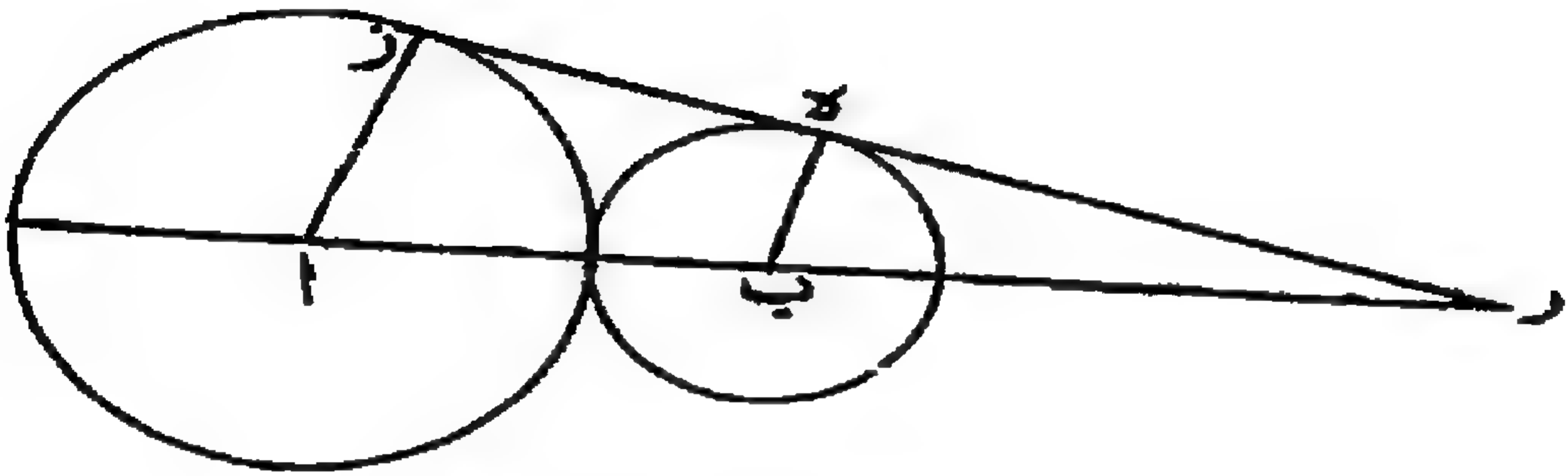
اذا كانت دوائر متتالية مراكزها على خط واحد مستقيم  
 واخرج ذلك الخط وفرض على الخارج منه نقطة ما واخرج منها خط  
 مستقيم يماس الدوائر فان نسب الدوائر بعضها الى بعض كنسب  
 مربعات الخطوط التي يماسها بعضها الى بعض .

مثال ذلك لنفرض دائرتين على مركزى - ا ب - وليكن  
 مركزا - ا ب - على خط واحد مستقيم وليخرج خط - ا ب - وليعلم  
 على دائرة - ب - نقطة - ه - ويخرج خطا يلقى خط - ا ب - وتماس  
 دائرة - ب - على - ه - ودائرة - ا - على - ز .

فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - مثل نسبة المربع



الدوائر المتماثلة من  
شكل (٣)



الدوائر المتماسّة ص ٩  
شكل (٥)



الذى يكون من خط - زد - المماس الى المربع الذى يكون من خط  
 • د - المماس •

برهانه لنصل - زاه ب - فمن اجل ان كل واحدة من زاويتي  
 از د - ب ه د - قائمة يكون خط - زا - موازيا لخط - ه ب - فنسبة  
 زا - الى - ه ب - اعنى نسبة قطر دائرة - ا - الى قطر دائرة - ب -  
 كنسبة - زد - المماس الى - د ه - المماس فنسبة مربع قطر دائرة - ا -  
 الى مربع قطر دائرة - ب - اعنى نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب -  
 كنسبة مربع خط - زد - المماس الى مربع خط - د ه - المماس وذلك  
 ما اردنا ان نبين (١) •

اذا كانت دوائر متماثلة مراكزها على خط واحد وهى متناسبة  
 على تواليها واخرج من مراكزها خطوط تماسها على ترتيب فان  
 نسب لدوائر بعضها الى بعض كنسب مربعات الخطوط الذى تماسها  
 بعضها الى بعض فلنفرض دوائر متماثلة على مراكز - ا - ب - ج - د -  
 وليكن مراكز - ا - ب - ج - د - على خط واحد وليكن  
 متناسبة على تواليها وليخرج من خط - ا - ب - ج - د - خطوط  
 تماس دوائر - ا - ب - ج - د - على ترتيب وهى خطوط - ب ط  
 ج ك - د ل •

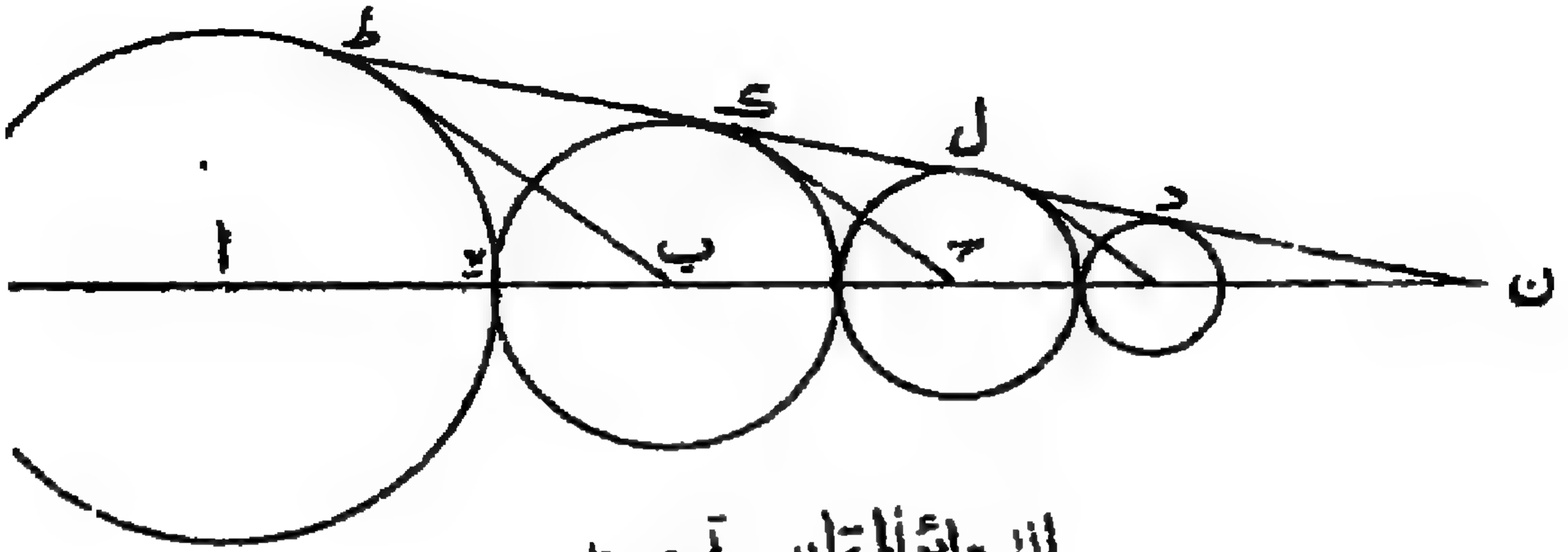
فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مربع خط  
 ب ط - الى مربع خط - ح ك - ونسبة دائرة - ب - الى دائرة - ج -



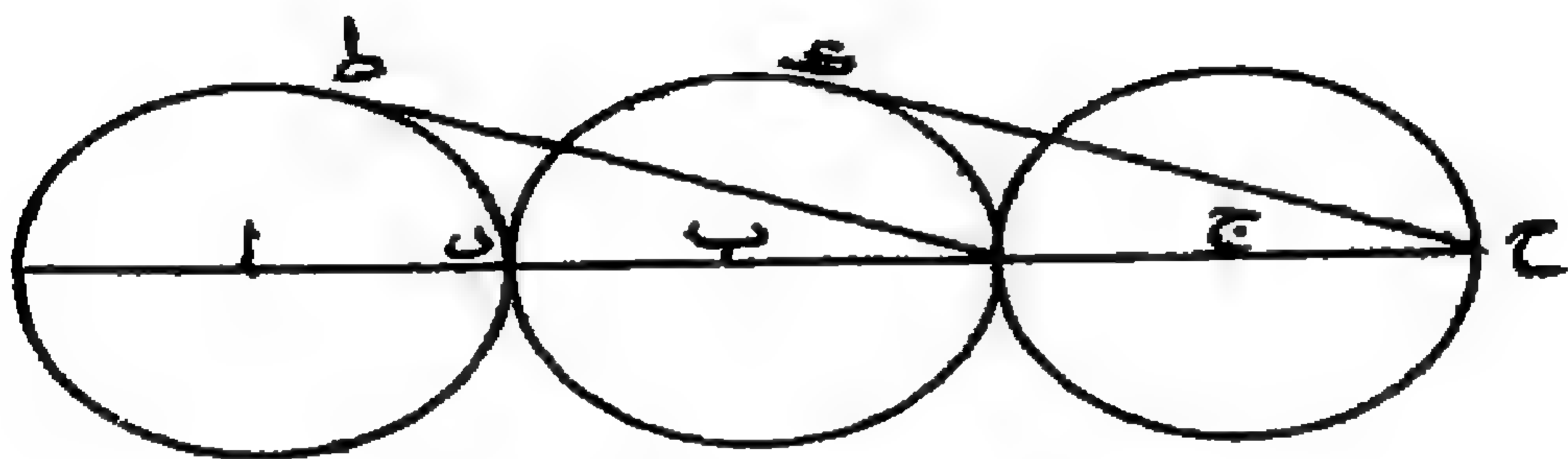
كنسبة مربع خط - ج ك - الى مربع خط - د ل .  
 برهان ذلك من اجل ان الدوائر متماثلة على تواليها تكون  
 نسبة قطر - م ه - الى - ه ز - مثل نسبة - ه ز - الى - ز ح - اعني مثل  
 نسبة - ه د - الى - د ج - فاذا بدانا تكون نسبة - م ه - الى - ه ب  
 كنسبة - ه ز - الى - ز ج - واذا ركبنا تكون نسبة - م ب - الى  
 ب ه - كنسبة - ه ج - الى - ج ب - ولكن خط - ب ط - هو  
 متوسط بين خطي - م ب - ن ه - وخط - ك ج - متوسط بين  
 خطي - ه ج - ج ز - فنسبة - ب ط - الى - ب ه - اذن كنسبة  
 ك ج - الى - ج ز - واذا بد لنا تكون نسبة - ب ط - الى - ك ج  
 كنسبة - ه ب - الى - ز ج - ونسبة - ه ب - الى - ز ج - كنسبة  
 م ه - الى - ه ز - فنسبة - ب ط - الى - ك ج - اذن كنسبة قطر - م ه  
 الى - ه ز - فنسبة - مربع - م ه - الى مربع - ه ز - اعني نسبة دائرة  
 ا - الى دائرة - ب - كنسبة مربع - ط ب - الى مربع - ك ج -  
 وذلك ما اردنا ان نبين .

وقد يحصل لنا من هاهنا ان نعلم ان خطوط - ط ب - ك ج  
 ل د - متساوية على تواليها متوازية وعلم ذلك سهل ولقرب مأخذه  
 اذا وصلنا بين النقط المتماثلة وبين المراكز فانه تحدث لنا مثلثات قائمة  
 الزوايا متشابهة في الحلقة والوضع (١) .

واقول ان هذا بعينه يعرض اذا اخرجت الخطوط المتماثلة من



الذوات الخمسة من  
شكل (٦)



الدوائر المتجانسة ص ١١  
شكل (٤)

أطراف الأقطار لا من المراكز كالذي هو مرسوم في هذه الصورة  
 برهان ذلك من أجل أن نسبة قطر - م - ه - الى - ه - ز - كنسبة  
 ه - ز - الى - ز - ح - فانا اذا ركبنا تكون نسبة - م - ز - الى - ز - ه  
 مثل نسبة - ه - ح - الى - ح - ز - ولكن خط - ز ط - هو متوسط بين  
 خطي - م - ز - ه - وخط - ك - ج - هو متوسط بين خطي - ه - ح  
 ح - ز - فنسبة - ط - ز - الى - ك - ح - مثل نسبة - ه - ز - الى - ز - ح  
 اعني كنسبة - م - ه - الى - ه - ز - فنسبة مربع - م - ه - الى مربع - ه - ز  
 اعني نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مربع خط - ط - ز  
 المماس الى مربع - ك - ح - المماس .

وقد تبين ايضا مما تقدم ان هذه الخطوط الخمسة متوازية  
 متناسبة على تواليها كما كانت (١) .

اذا كانت دوائر تماس من داخل على نقطة واحدة كانت  
 متناسبة على تواليها واخرج من أطراف أقطارها خطوطا تماسها على  
 ترتيب فان نسب الدوائر بعضها الى بعض كنسبة مربعات الخطوط  
 التي تماسها بعضها الى بعض .

مثال ذلك لنفرض دوائر على أقطار - ا ب - ا ج - ا د  
 ولتكن متناسبة على تواليها ليماس بعضها بعضا على نقطة - ا - ولنخرج  
 من تقاطع - ج - د - خطين يماسان الدوائر وهما خطا - ح - ه - د - ز -  
 فاقول ان نسبة دائرة - ا ه ب - الى دائرة - ا ز ج - كنسبة

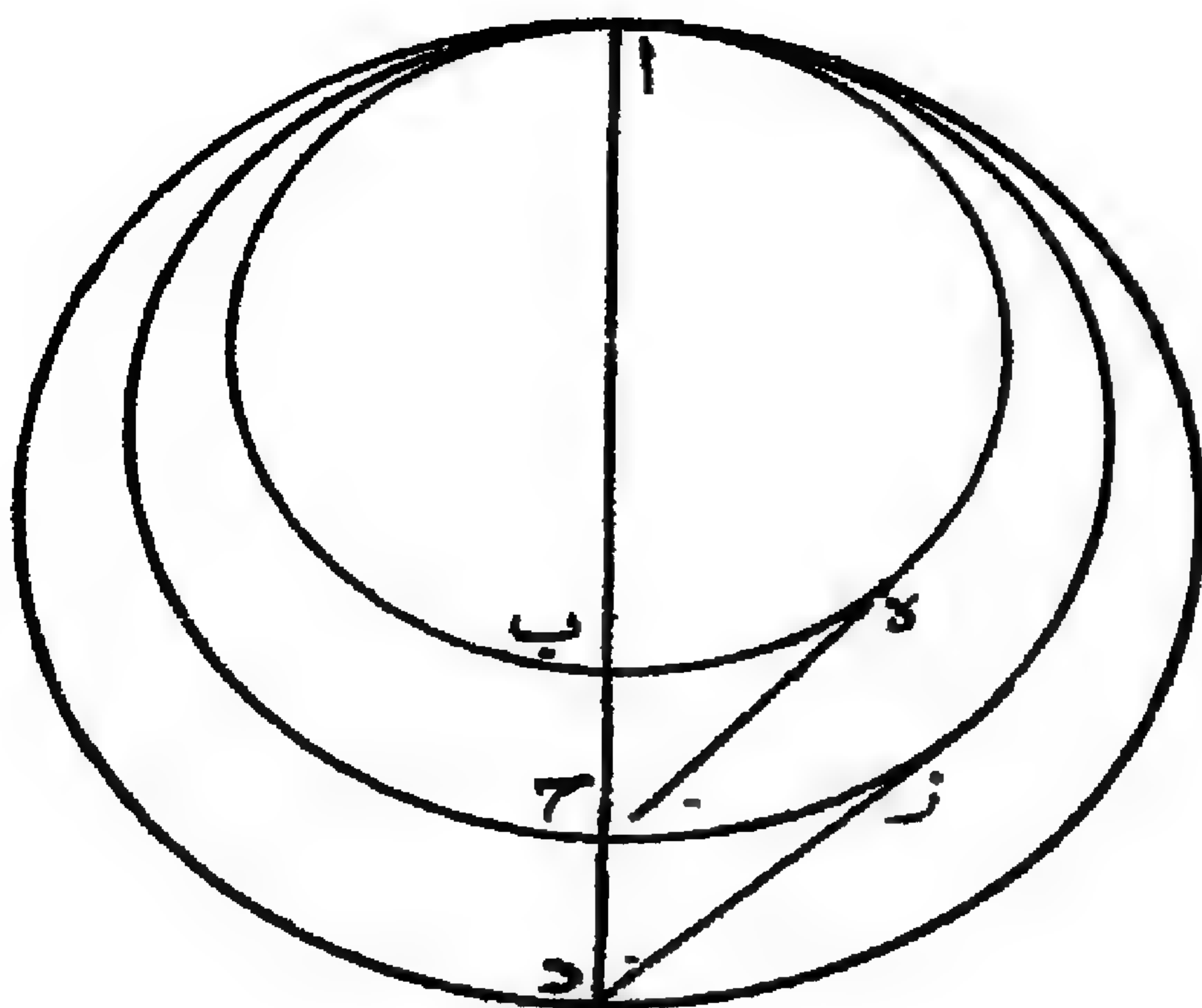
مربع خط - ه - ج - المماس الى مربع خط - زد - المماس •  
 برهان ذلك من اجل ان نسبة - د ا - الى - ا ج - كنسبة  
 ج ا - الى - ا ب - فاننا اذا فصلنا وبدلنا كما يينا فيما تقدم تكون نسبة  
 زد - الى - ه - ج - كنسبة - ج ا - الى - ا ب - فنسبة مربع - زد  
 اذن - الى مربع - ه - ج - كنسبة مربع - ج ا - الى مربع - ا ب  
 اعنى مثل نسبة دائرة - ج ز ا - الى دائرة - ب ه ا - وذلك ما اردنا  
 ان نبين (١) •

وبالجملة فانه اذا كانت دوائر تماسها خطوط وتحيط مع  
 الخطوط المخرجة على مراكزها زوايا متساوية فان نسب الدوائر  
 بعضها الى بعض كنسبة الخطوط المماسية بعضها الى بعض •

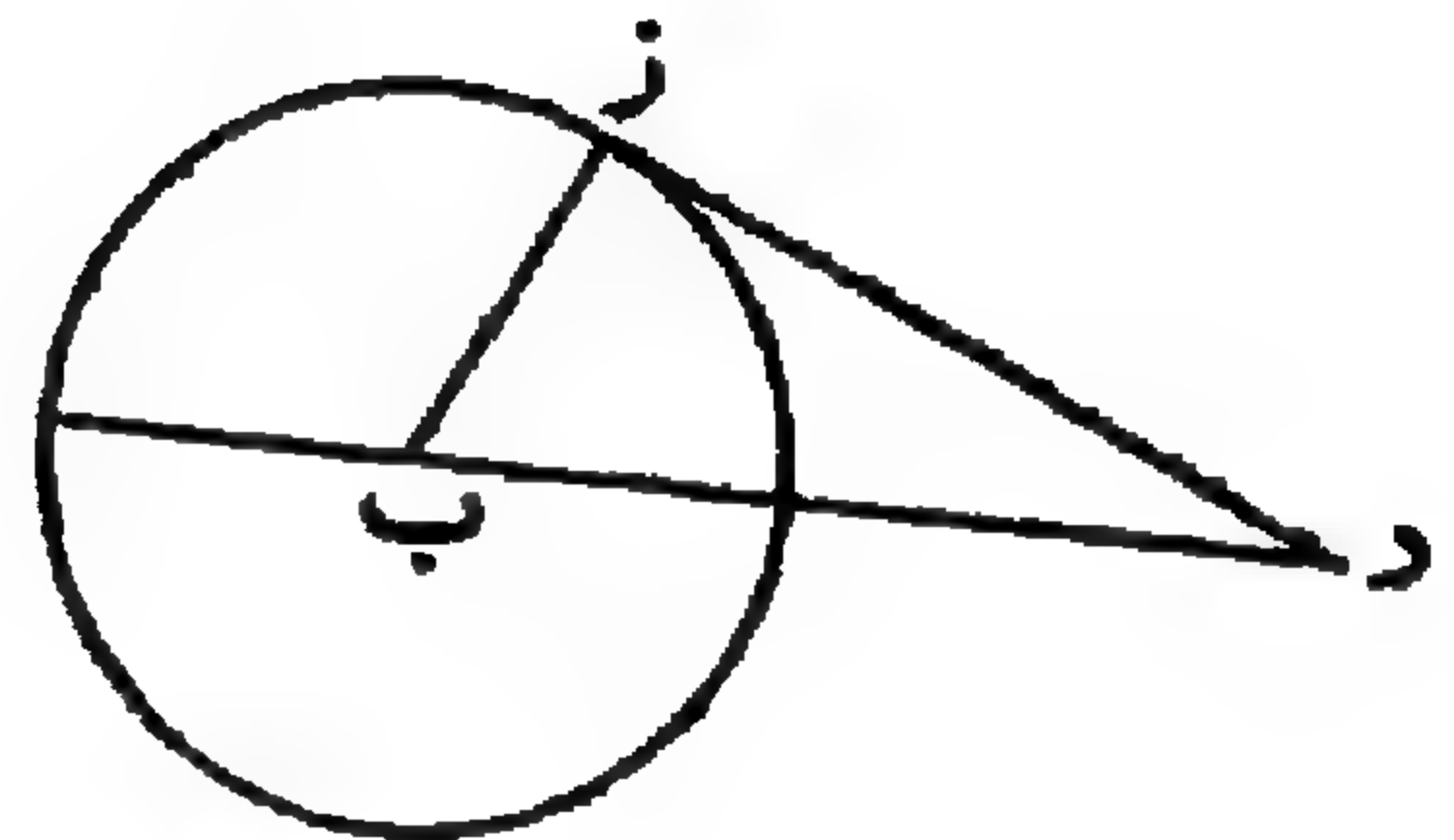
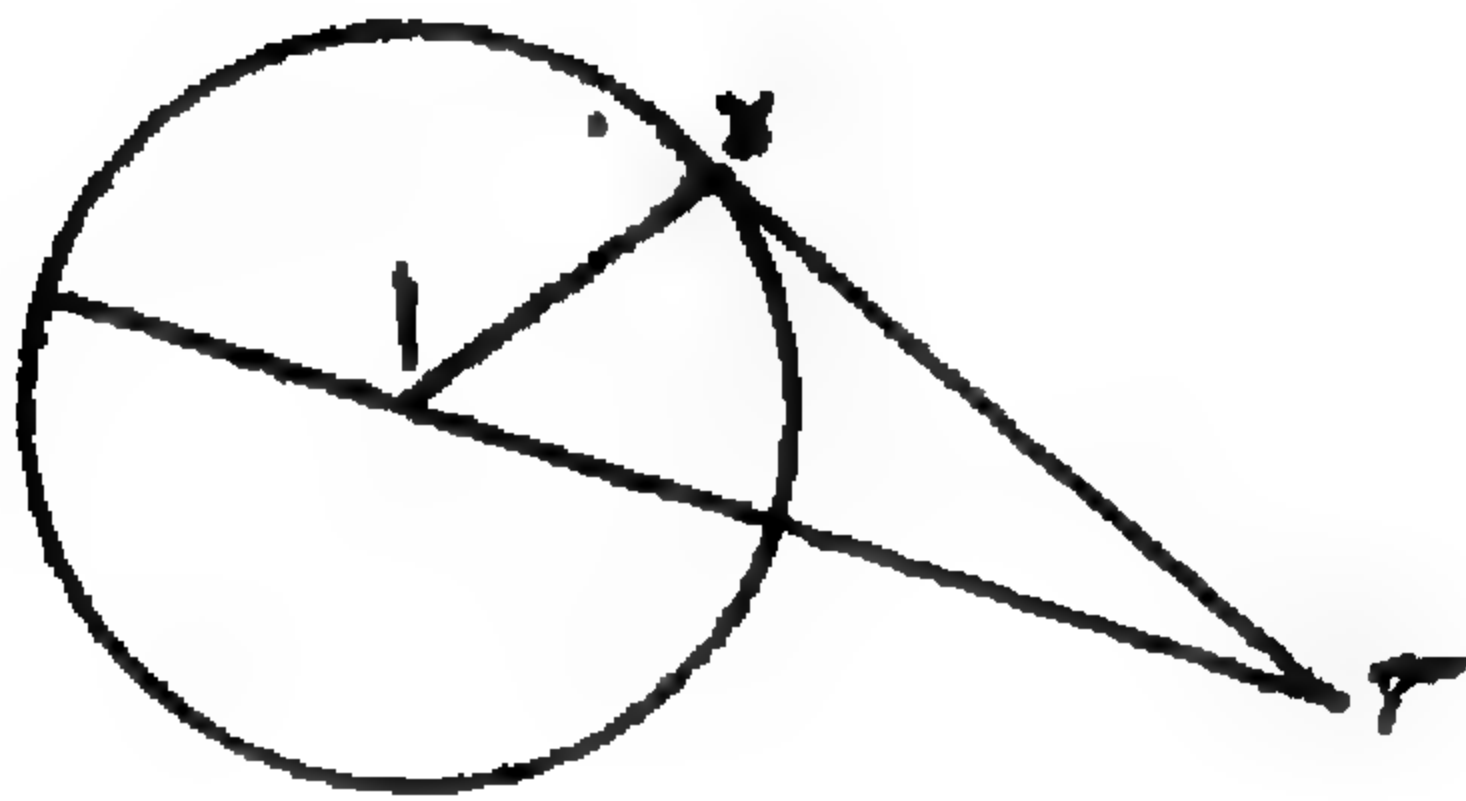
مثاله لنفرض دائرتين على مركزي - ا ب - ولنخرج ج على  
 المركزين خطي - ا ج - ب د - ولنخرج - ج ه - تماس دائرة - ا  
 و - د ز - تماس دائرة - ب - ولتكن زاوية - ا ج ه - مساوية  
 لزاوية - ب د ز - •

فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مربع  
 خط - ح ه - المماس الى مربع خط - د ز - المماس •

برهان ذلك من اجل ان مثلثي - ا ه ج - ب زد - القائي  
 الزاوية متشابهان فان نسبة - ه ج - الى - زد - مثل نسبة - ه ا  
 الى - ز ك - فنسبة مربع - ه ج - الى مربع - زد - كنسبة مربع



الدوائر المتماثلة ص ١٢  
شكل (٨)



الدوائر المتماصة من  
شكل (٩)



خط - هـ - ا - الى مربع خط - ز ب - اعنى نسبة قطر دائرة - ا - الى قطر دائرة - ب - اعنى مثل نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

اذا كان دأرتان تماسان واخرج من طرفي الخط الذي يمر على مركزيهما وعلى النقطة المماسه خطان متبادلان يتقاطعان وتماس الدأرتين فان نسبة الدائرة الى الدائرة مثل نسبة الخطين المتبادلين المتقاطعين اللذين يماسانها مشاة •

مثال ذلك لنفرض دأرتين على مركزي - ا ب - وإيتامسا على نقطة - ج - ولنخرج الخط الذي يمر على مركزيهما وهو خط د ج هـ - وليخرج من نقطتي - د هـ - خطان يتقاطعان ويماسان الدأرتين على نقطتي - ز ح - •

فأقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة خط د ح - المماس الى خط - هـ ز - المماس مشاة •

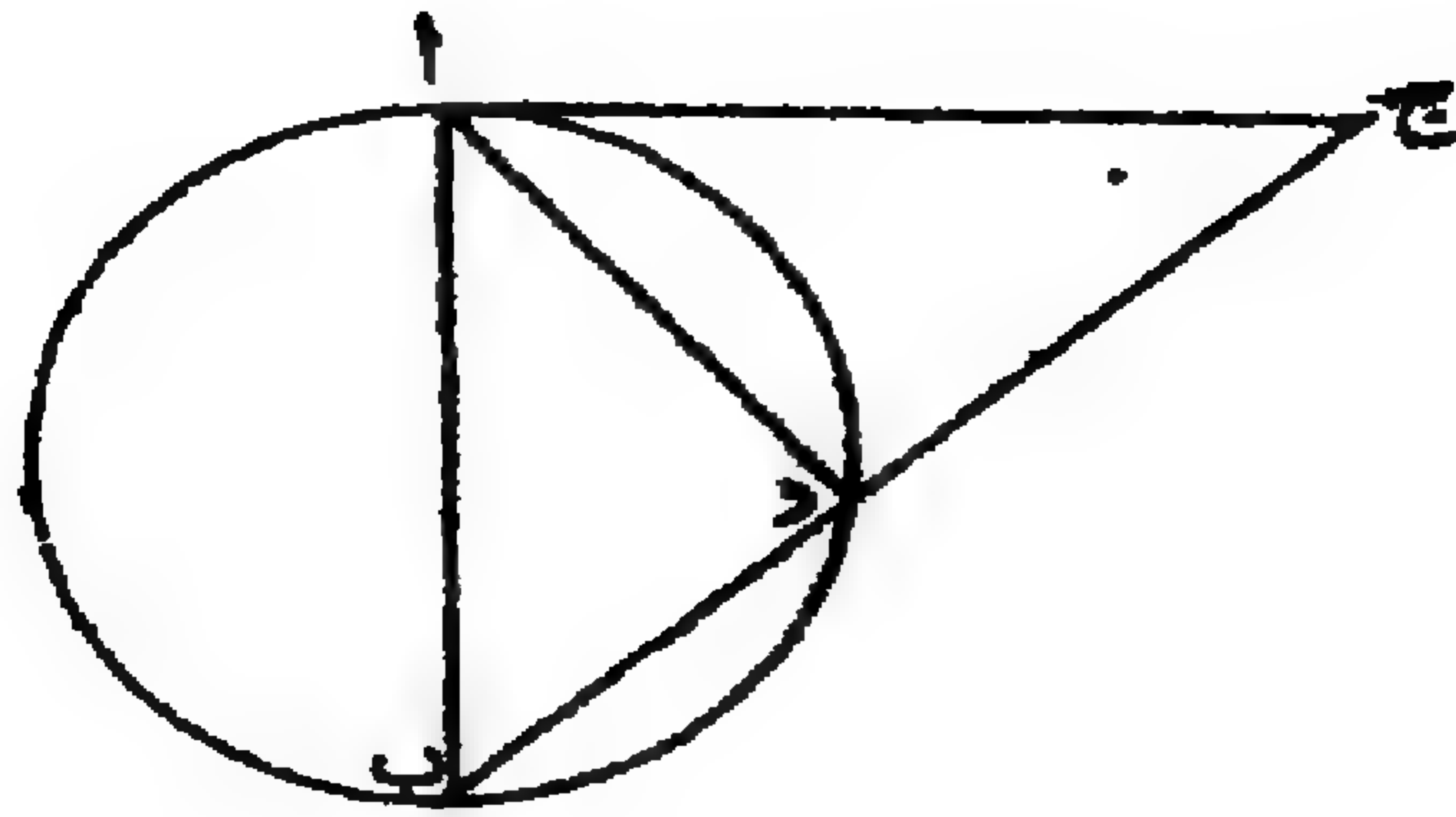
برهان ذلك من اجل ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - مثل نسبة قطر - د ج - الى قطر - ج هـ - مشاة ونسبة قطر - د ج - الى قطر - ج هـ - مشاة ونسبة قطر - د ج - الى قطر - ج هـ - مثل نسبة مسطح - هـ د - في - د ج - الى مسطح - د هـ - في - هـ ج - تكون نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مسطح - هـ د - في - د ج - الى مسطح - د هـ - في - هـ ج - مشاة اعنى مثل نسبة مربع - د ح -



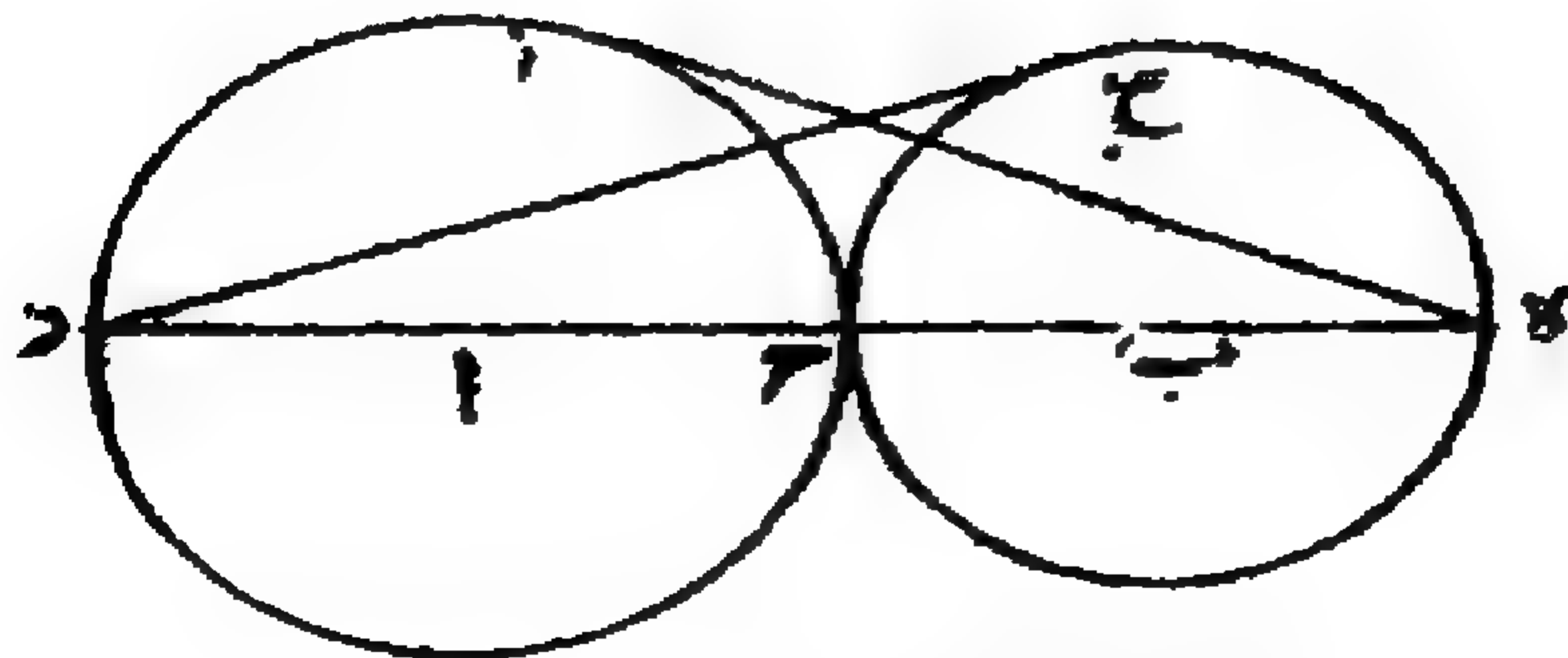
المماس الى مربع -- هـ ز -- المماس وذلك ما اردنا ان نبين (١) •  
 اذا كانت دائرة واخرج من احد طرفي قطرها خط يماسها  
 واخرج من طرفه الآخر خط يقطع الدائرة ويلتقي الخط المماس فان  
 مسطح الخط القاطع في قسمه الذي في داخل الدائرة مساو لمربع القطر  
 فلنفرض دائرة قطرها -- ا ب -- ولنخرج من نقطة -- ا -- خط يماسها  
 وهو خط -- ا ج -- ولنوصل -- ب د ج -- •

فاقول ان مسطح -- ج ب -- في -- ب د -- مساو لمربع -- ا ب •  
 برهان ذلك لنصل -- ا ب -- فمن اجل ان مثلث -- ج د ا  
 القائم الزاوية مشابه لمثلث -- ا ب د -- القائم الزاوية تكون نسبة  
 ج ب -- الى -- ب ا -- مثل نسبة -- ب ا -- الى -- ب د -- فسطح -- ج  
 ب -- في -- ب د -- مثل مربع -- ا ب -- وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •  
 برهان هذا الشكل على جهة اخرى من اجل ان مربع -- ج ب  
 اعني مسطح -- ب ج -- في -- ج د -- مع مسطح -- ج ب -- في -- ب د  
 مثل مربع -- ج ا -- مع مربع -- ا ب -- ومسطح -- ب ج -- في -- ج د  
 مثل مربع -- ج ا -- يكون مسطح -- ج ب -- في -- ب د -- الباقي مثل  
 مربع -- ا ب -- الباقي وذلك ما اردنا ان نبين •

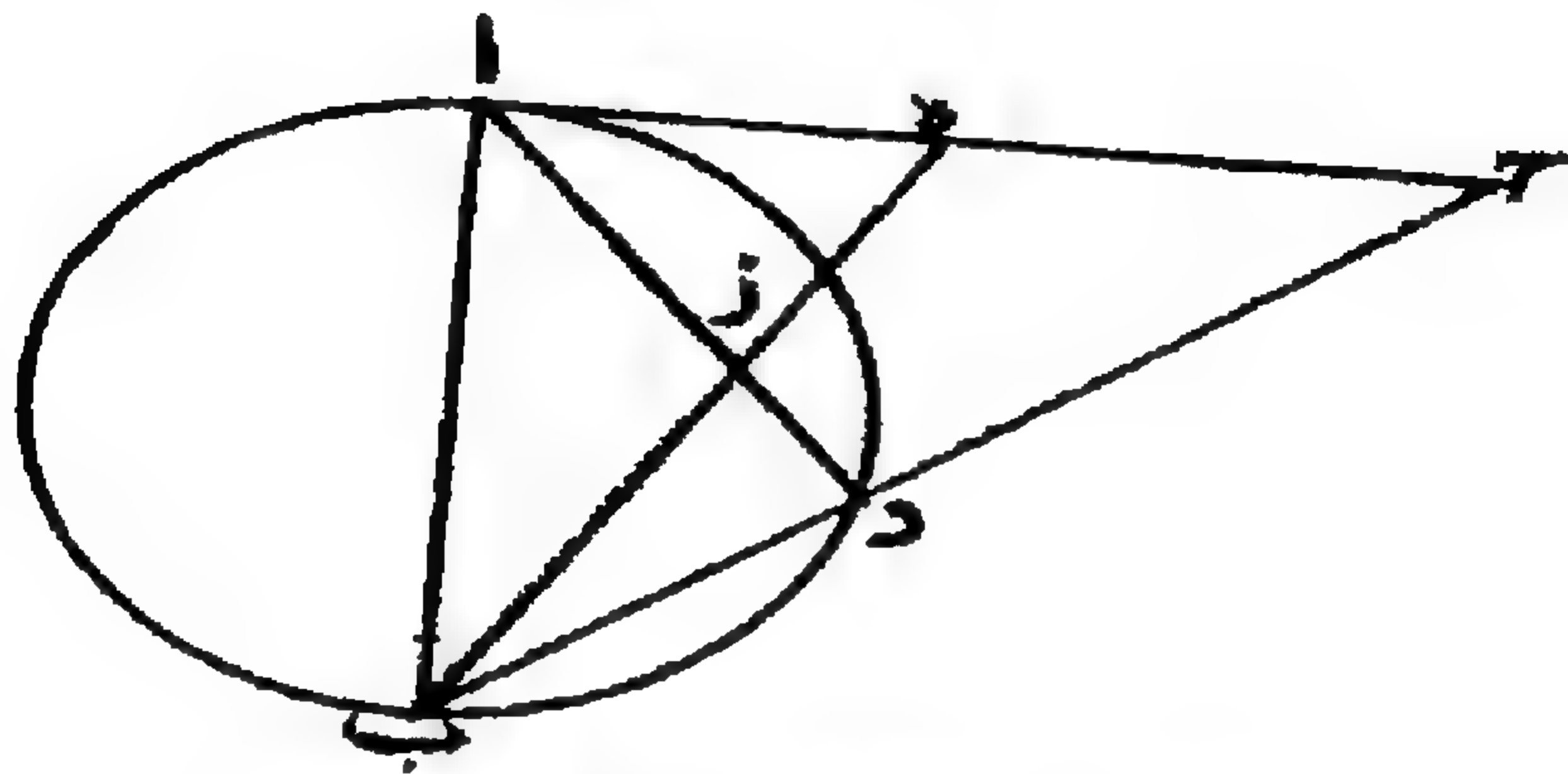
برهان هذا الشكل على جهة اخرى من اجل ان مسطح  
 ج د -- في -- ب د -- مساو لمربع -- ا د -- فانا نجعل مربع -- د ب  
 مشتركاً فيكون مربعاً -- ا د -- د ب -- اعني مربع -- ا ب -- مساو لمسطح



الدوائر المتماصة ص ١٢  
شكل (١٠)



الدوائر المتماصة ص ١٢  
شكل (١١)



الدوائر المتعامدة مرها  
شکل ( ۱۲ )

ج د - في - د ب - مع مربع - د ب - اعني مسطح - ج ب - في  
ب د - وذلك ما اردنا ان نبين .

وكذلك ايضا اذا اخرجنا خطوطا كم كانت مثل - ه ز ب  
يكون مسطح الخط كله في قسمه الذي يقع داخل الدائرة مساويا  
لمربع قطرها وتكون السطوح التي يحيط بها كل واحد من الخطوط  
المخرجة مع قسمه الذي يقع داخل الدائرة متساوية .

• اذا ماس خط دائرة من طرف قطرها وفرضت عليه نقطة ما  
واخرج منها خط آخر يماس الدائرة فان مسطح احد قسمي الخط  
المماس في الآخر مثل مسطح الخط الذي يمر بالمركز كله في قسمه الذي  
من مركز الدائرة الى محيطها ومسطح الخط المماس كله في قسمه الذي  
بين نقطة الالتقاء والنقطة المتماثلة مساو لمسطح الخط الذي يمر على  
المركز في قسمه الذي بين نقطة الالتقاء ومركز الدائرة (١) .

مثاله لنفرض دائرة على مركز - ا - وقطرها - ب ج -  
ولنخرج من نقطة - ب - خطا يماسها وهو خط - ب د - ولنفرض  
على خط - ب د - نقطة ما كيف ما وقعت وهي نقطة - د - ولنخرج  
منها خطا آخر يماس الدائرة على نقطة - ه - وهو خط - د ه ز -  
ولتي الخط الذي يمر بالمركز على نقطة - ز - .

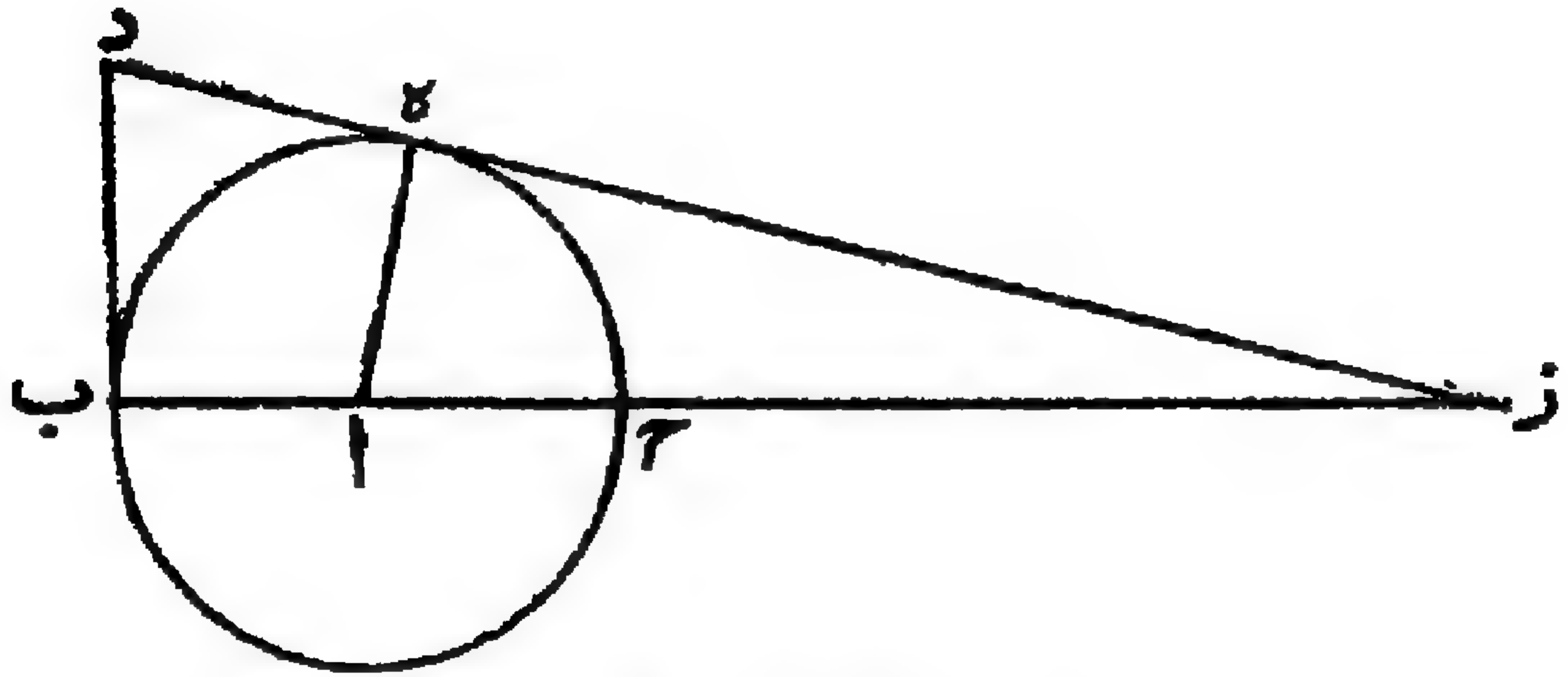
فاقول ان مسطح - د ه - في - ه ز - مساو لمسطح - د ب - في

ب ا - وان مسطح - د ز - في - ز ه - مساو لمسطح - ب ز - في - ز ا  
 برهان ذلك لنصل - ا ه - فمن اجل ان مثلثي - د ب ز - ز ه ا  
 زاوية - د ب ز - القائمة من احدهما مساوية لزاوية - ز ه ا - القائمة  
 من الآخر وزاوية - د ز ب - مشتركة لهما يكونان متشابهين فنسبة  
 د ب - الى - ب ج - اعني الى - د ه - مثل نسبة - د ه - الى - ه ا  
 اعني الى - ب ا - فمسطح - ز ب - في - ب ا - مساو لمسطح - د ه  
 في - ه ز .

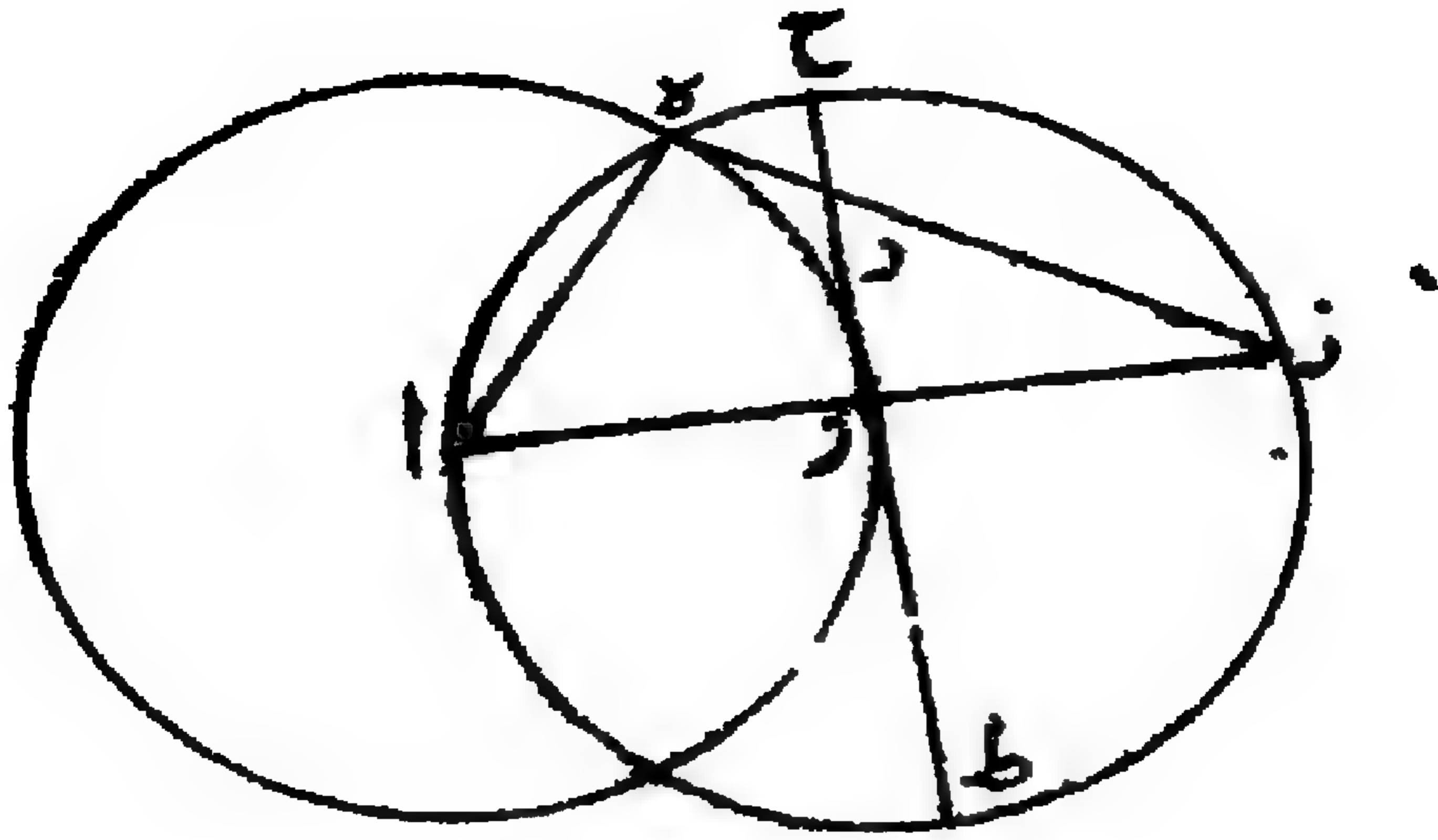
واقول ان مسطح - د ز - في ز ه - مساو لمسطح - ب ز  
 في - ز ا .

برهان ذلك من اجل ان مثلثي - د ب ز - ز ه ا - متشابهان  
 تكون نسبة - د ز - الى - ز ب - مثل نسبة - ا ز - الى ز ه - فمسطح  
 د ز - في - ز ه - مساو لمسطح - ب ز - في - ز ا - وذلك ما اردنا  
 ان نبين (١) .

فان كان الخط المماس على طرف القطر لا يعاس على نقطة - ب  
 لكن على نقطة - ج - مثل خط - ج د - فان مسطح - د ه - في - ه ز  
 يكون مساويا لمسطح - د ج - في - ج ز - ومسطح - ه ز - في  
 ز د - يكون مساويا لمسطح - د ج - في - ج ز - ومسطح - ه ز -  
 في ز د - يكون مساويا لمسطح - ا ج - في - ج ز .



الدوائر المتماثلة ص ١٦  
شكل (١٣)



الدوائر المتماصة ص ١٤  
شكل (١٣)



برهان ذلك من اجل ان مثلثي... ز ه ا - ز ج د - متشابهان  
تكون نسبة... ز ه - الى - ه ا - مثل - ز ج - الى - ج د - اعني  
الى... ه د - فسطح - ز ه - في... ه د - مساو لسطح - ا ج - في  
ج ز •

واقول ان مسطح - ه ز - في - ز د - مساو لسطح - ا ز - في  
ز ج •

برهان ذلك من اجل ان المثلثين متشابهان تكون نسبة... ه ز  
الى ز ا - مثل نسبة... ج ز - الى - ز د - فسطح - ه ز - في - ز د  
مساو لسطح - ز ا - في - ز ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

برهان هذا لشكل بعمل آخر

نرسم على مثلث... ا ز ه - القائم الزاوية دائرة - ز ط - فيكون  
خط - ا ز - قطرها ولنخرج خط - ط ج ح - فن اجل ان خط  
ط ح - قد قسم بنصفين على نقطة - ج - وبقسمين مختلفين على نقطة  
د - يكون سطح - ط د - في - د ح - مع مربع - ج د - مساويا  
لمربع - ج ح - ولكن مسطح - ط د - في - د ح - مساو لسطح  
ز د - في - د ه - ومربع - ج د - مساو لمربع - ه د - فسطح - ز  
د - في - د ه - مع مربع - ه د - اعني مسطح - ز ه - في - ه د  
مساو لمربع - ج ح - فمربع - ج ح - مساو لسطح - ا ج - في - ج  
ز - فسطح - ا ج - في - ج ز - مساو لسطح - ز ه - في - ه د

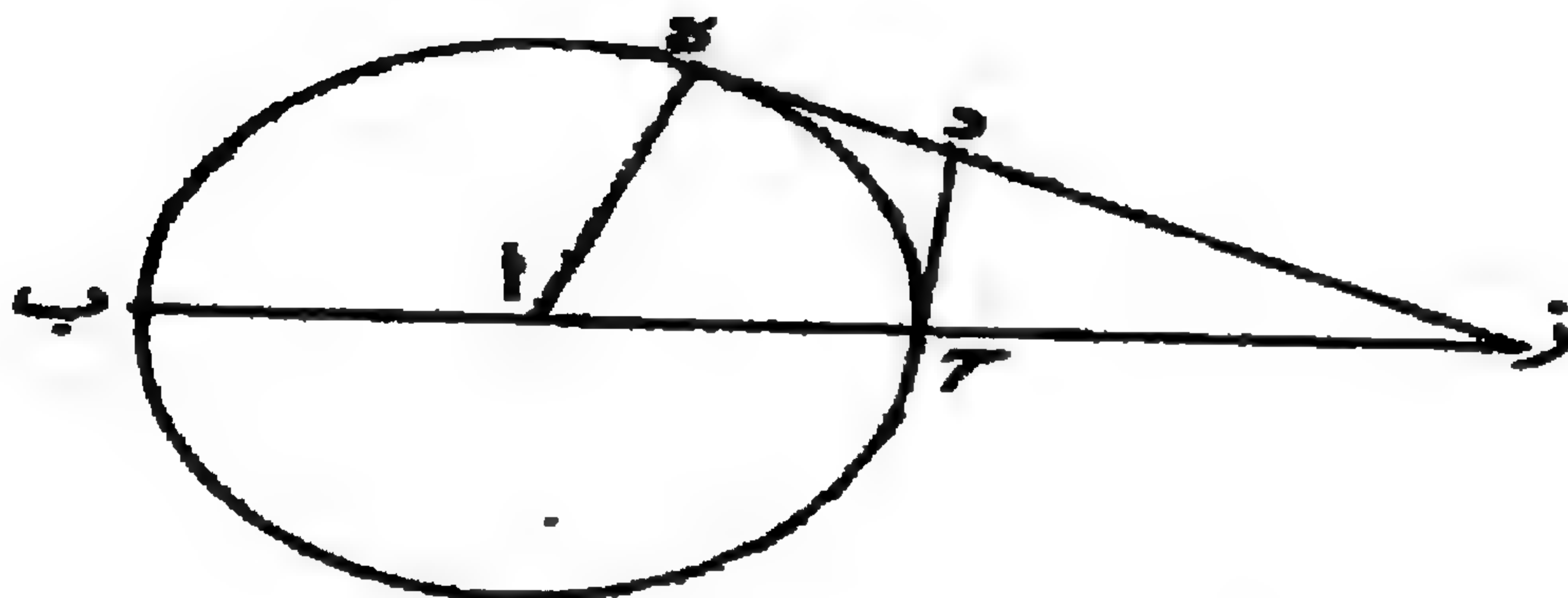


وذلك ما اردنا ان نبين .

وايضا من اجل ان مسطح - ح د - في - د ط - اعني مسطح  
 ه د - في - زد - اقل من ربع - ح ج - اعني من مسطح - ا ج  
 في - ج ز - بمربع - ج د - ومربع - د ز - اعظم من مربع - ز ج  
 بمثل مربع - ح د - فان مسطح - ه د - في - د ز - مع مربع - زد  
 اعني مسطح - ه ز - في - ه ج - مساو لمسطح - ا ج - في - ج ز - مع  
 مربع - ه ج - اعني مسطح - ا ز - في - ز ج - وذلك ما اردنا ان  
 نبين (١) .

اذا كان د ائرتان تماسان من داخلهما واخر ج خط يماسهما  
 ويحيط مع الخط الذي يجوز على النقطة المماسّة وتقطعي المركزين  
 بزاوية قائمة وفرض على الخط الذي يجوز على المركزين نقطة ما  
 واخرج منها خطان آخران يماسان الدائرة ويلتقيان الخط الآخر المماس  
 فان نسبة الدائرة العظمى الى الدائرة الصغرى مثل نسبة السطح الذي  
 يحيط به قسما الخط الذي يماس الدائرة العظمى الى السطح الذي يحيط  
 به قسما الخط الذي يماس الدائرة الصغرى مثناة .

مثاله لنفرض الدائرة التي على مركز - ا - يماس الدائرة التي  
 على مركز - ب - من داخل على نقطة - ج - ونخرج على النقطة  
 المماسّة والمركزين خط - ج د ه ز - فقطر دائرة - ا - خط - ج د  
 و - قطر دائرة - ب - خط - ج ه - ولنخرج من نقطة - ز - خطي



الدوائر المتقاطعة ص ١٥  
شكل (١٥)



زح ط - زك ل - يماسان الدائرتين على تقطبي - ح ك •  
 فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مسطح  
 زح - في - ح ط - الى مسطح - زك - في - ك ل - مثناة •  
 برهان ذلك من اجل ان نسبة خط - ج ا - الى - ج ب  
 كنسبة مسطح - زج - في - ج ا - الى مسطح - زج - في - ج  
 ب - ومسطح - زج - في - ج ا - مساو لمسطح - زك - في - ك  
 ل - كما يينا في الشكل الذي قبل هذا تكون نسبة - ج ا - الى - ج ب  
 مثل نسبة مسطح - زح - في - ج ط - الى مسطح - زك - في - ك  
 ل - ولكن نسبة - ج ا - الى - ج ب - كنسبة مثلي - ج ا - الى  
 مثلي - ج ب - اعني مثل نسبة قطر - ج د - الى قطر - ج ه - فتكون  
 نسبة قطر - ج د - الى قطر - ج ه - كنسبة مسطح - زح - في - ح  
 ط - الى مسطح - زك - في - ك ل - ونسبة مربع - ج د - الى مربع  
 ج ه - كنسبة - ج د - الى - ج ه - مثناة ونسب مربعات اقطار  
 الدوائر بعضها الى بعض كنسب الدوائر بعضها الى بعض فنسبة دائرة  
 ا - الى دائرة - ب - كنسبة قطر - ج د - الى قطر ج ه - مثناة  
 اعني مثل نسبة مسطح - زح - في - ح ط - الى مسطح - زك - في  
 ك د - مثناة وذلك ما اردنا ان نبين •

اذا كان دائرتان غير متقاطعتين مركزاهما على خط واحد  
 واخرج من مركزيهما خطان متقاطعان يماسان الدائرتين فان مسطح

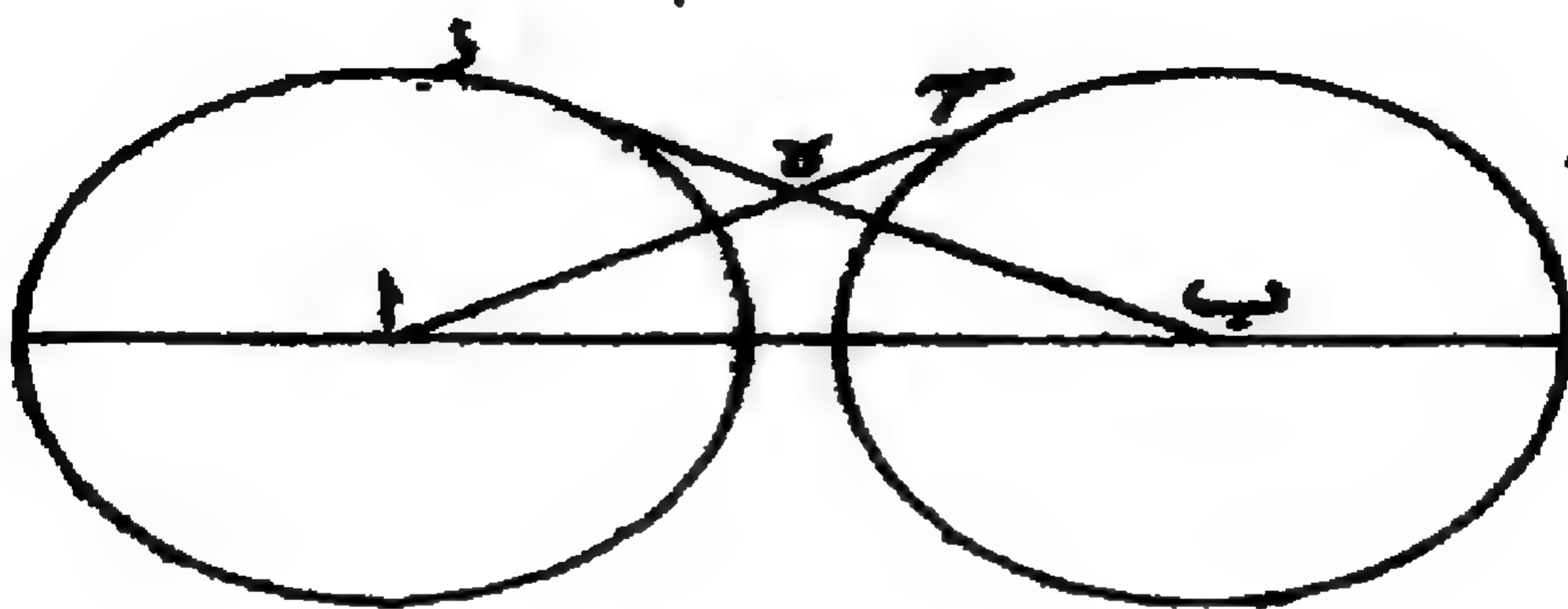
تسمى احد الخطين المماسين مساوياً لمسطح قسماً الخط الآخر المماس  
مثاله لنفرض دائرتين غير متقاطعتين ومركزاهما وهما نقطتا  
اب - على خط واحد وهو - اب - ولنخرج من مركزى - اب -  
خطى - اج - ب د - يماسان الدائرتين على نقطتي - د ج - ويتقاطعان  
على نقطة - ه ه -

فأقول ان مسطح - اه - فى - ه ج - مساو لمسطح - ب ه  
فى - ه د -

برهان ذلك انا نصل - د ا - ج ب - فمن اجل ان مثلثى - ا د ه  
ب ج ه - القائى الزوايا متشابهان تكون نسبة - ه ا - الى ه د - مثل  
نسبة - ب ه - الى - ه ج - فسطح - اه - فى - ه ج - مساو لمسطح  
زه - فى - ه د - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

برهان هذا الشكل بعمل آخر من اجل ان كل واحدة من  
زاويتي - ادب - اج ب - قائمة ومثلثا - ادب - اج ب - على  
خط واحد وهو خط - اب - فان مثلثى - ادب - اج ب - هما فى  
نصف دائرة فلنرسم عليها نصف دائرة - اد ج ب - فمن اجل ان  
خطى - اه ج - ب ه د - يتقاطعان فى دائرة على نقطة - ه - يكون  
مسطح - اه - فى - ه ج - مساوياً لمسطح - ب ه - فى - ه د - وذلك  
ما اردنا ان نبين (٢) •

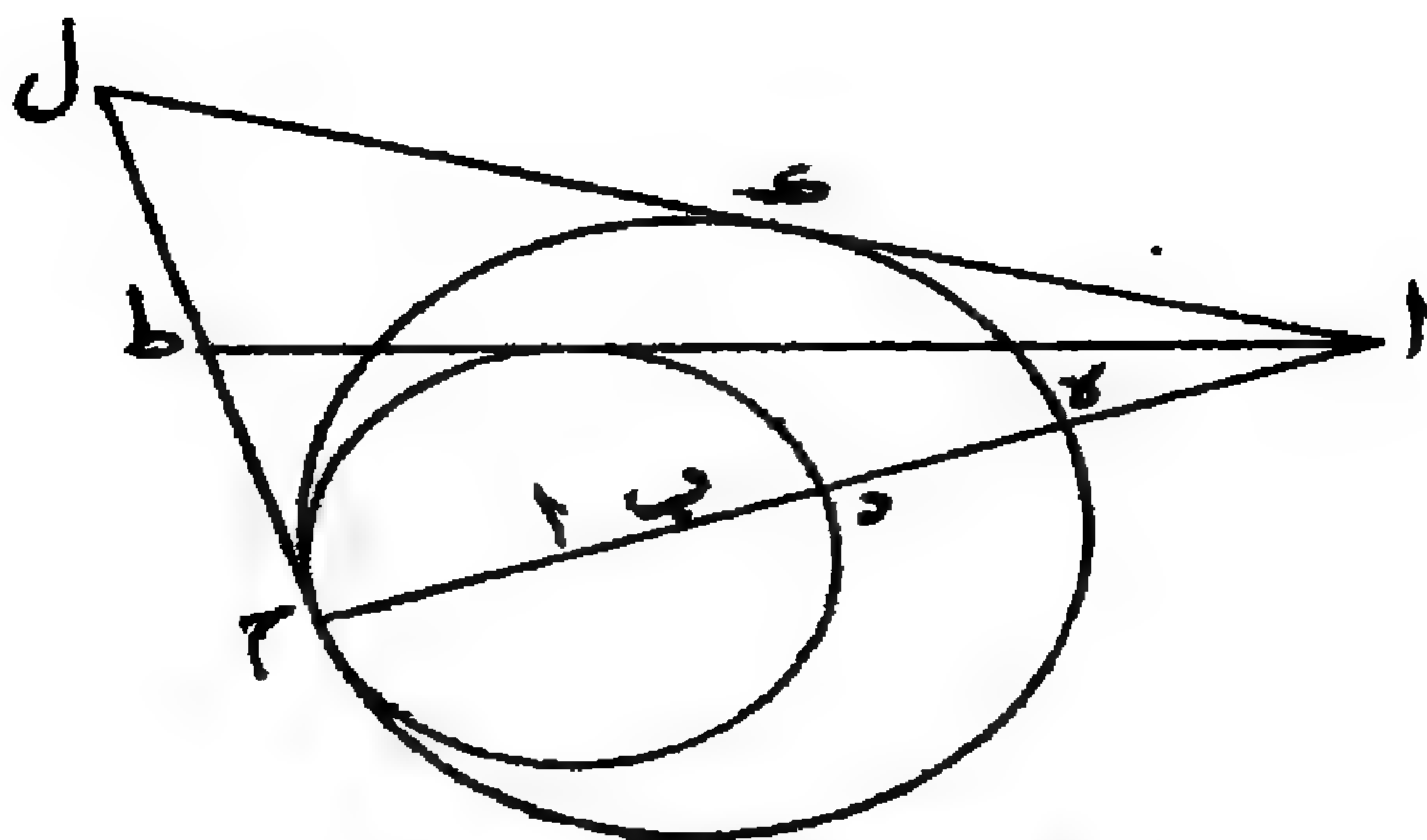
(١) الشكل السادس عشر (٢) الشكل السابع عشر والثامن عشر.



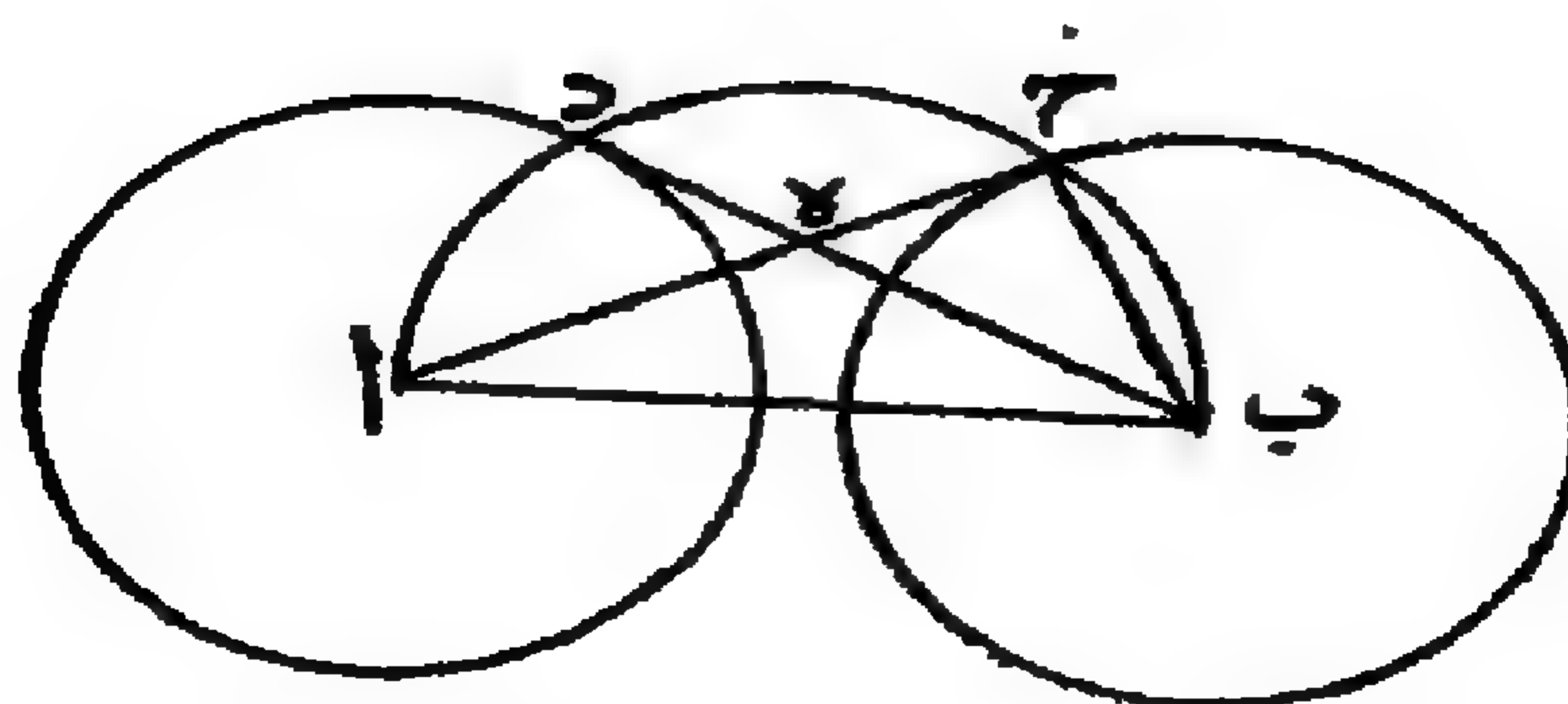
الدوائر المتماسّة من ٢٠

شكل (١٦)





الدوائر المتماثلة من ٢٠  
شكل (١٤)



الدوائر المتماثلة من ٢٠  
شكل (١٨)





إذا كان خطان يماسان دائرة واحدة وأخرج الخط الذي يمر  
بالنقطة المماسية على استقامة وفرضت عليه نقطة ما وأخرج من النقطة  
المفروضة خط يماس الدائرة ويقطع أحد الخطين المماسين وينتهي إلى  
الآخر فإن نسبة الخط الخارج كله إلى قسمه الذي يقع خارج الخطين  
المماسين كنسبة قسمة للذين يقعان بين الخطين المماسين اللذين تفصلهما  
النقطة المماسية الأعظم منهما عند الأصغر .

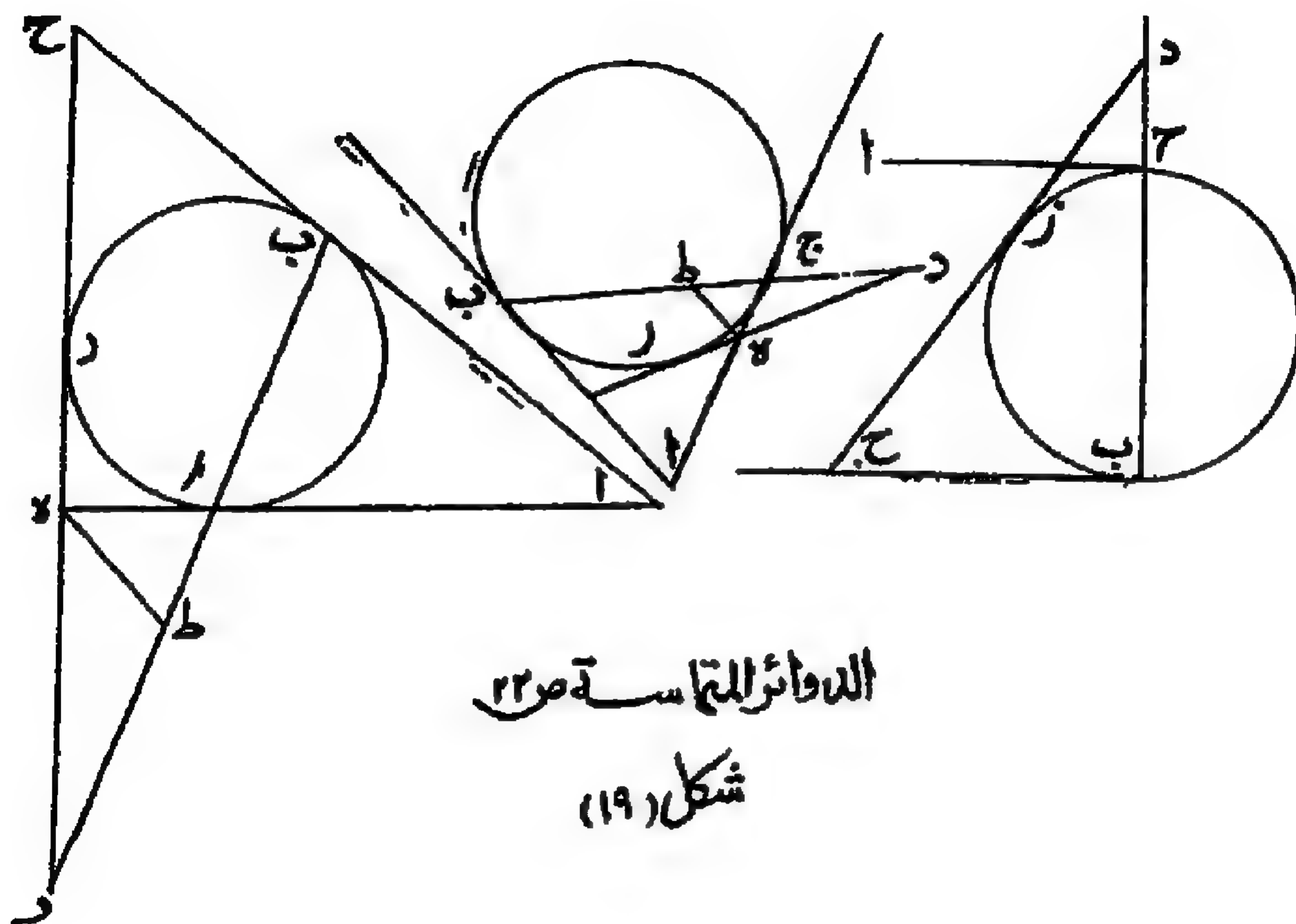
فلنفرض خطي - أب - أج - يماسان دائرة - ب ج - على  
نقطتي - ب ج - ولنصل خط - ب ج - ولنخرجه على استقامة  
ولنفرض على الخارج منه نقطة - د - ولنخرج من نقطة - د - خطا  
آخر يماس الدائرة وهو خط - ده زح - ولنكن المماسية على نقطة - ز  
فاقول ن نسبة - ح د - إلى - ده - كنسبة - ح ز - إلى  
ز ه - .

برهان ذلك انه ليس يخلو من ان يكون خطا - أب - أج -  
متوازيين او غير متوازيين فلنفرض ضلعا اولامتوازيين فتكون زاوية  
ب ج د - مساوية لزاوية - ج ه د - ويكون مثلث - ج ه د - فنسبة  
ح د - إلى - ده - مثل نسبة - ح ب - إلى - ه ج - ولكن خط  
ج ز - مساو لخط - ح ب - لأنها يماسان الدائرة من نقطة واحدة  
وهي - ح - وكذلك ايضا خط - ه ز - مساو لخط - ه ج - فنسبة  
ح د - إلى - ده - كنسبة - ح ز - إلى - ز ه - وان لم يكنا متوازيين

فيلقيان على نقطة - ا - ولنخرج من نقطة - ه - خطا موازيا لخط  
 اب - وهو خط - ه ط - فمن اجل ان خطي - اب - ا ج - يماسان  
 الدائرة يكونان متساويين فزاوية - ا ج ب - مساوية لزاوية - ا  
 ب ج - ولكن زاوية - ه ط ج - مساوية لزاوية - اب ج -  
 لموازية الخطين فزاوية - ه ط ج - مساوية لزاوية - ه ج ط - نخط  
 ه ط - مساو لخط - ه ج - وايضا من اجل ان نسبة - ح د - الى  
 د ه - كنسبة - ح ب - الى - ه ط - اعني الى - ه ج - وخط - ح ب  
 مساو لخط - ح ز - وخط - ه ج - مساو لخط - ه ز - تكون نسبة  
 ح ط - الى د ه - كنسبة - ح ز - الى ز ه - وذلك ما اردنا ان نبين (١)

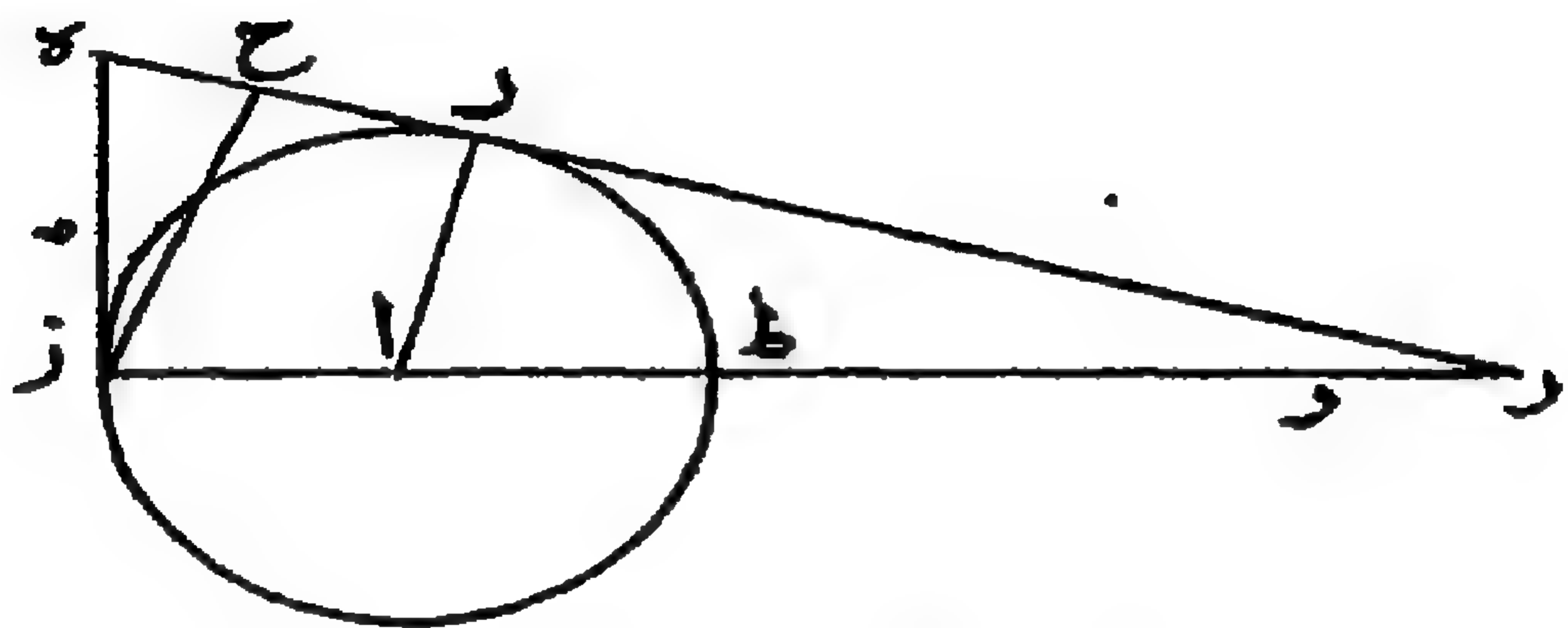
اذا كان خط يماس دائرة على طرف قطرها واخرج القطر على  
 استقامة وفرضت عليه نقطة ما واخرج منها خط آخر يماس الدائرة  
 ويلقى الخط الذي هو عمود على القطر واخرج من نقطة مماسة طرف  
 القطر الى الخط المخرج عمود عليه فان نسبة الخط المخرج كله الى  
 قسمه الذي بين النقطة المفروضة وبين النقطة المماسية مثل نسبة قسمه  
 الذي بين النقطة المماسية وبين الخط القائم على القطر الى قسمه الذي بين  
 النقطة المماسية والنقطة التي وقع عليها العمود •

مثال ذلك لنفرض دائرة على مركز - ا - وليكن قطرها خط  
 ح ا ط - ولنخرج على القطر عمودا يماس الدائرة وهو خط - ج ه -  
 ولنخرج خط - ج ط - ولنفرض على المخرج منه نقطة مساوية



الدوائر المتماثلة ص ٢٢

شكل (١٩)



الدوائر المتتامة ص ٢٣

شكل (٢٠)

نقطة - د - ولنخرج من نقطة - د - خطا يماس الدائرة على نقطة  
 ز - وهو خط - د ه - ولنخرج من نقطة - ج - عمودا على خط  
 د ه - وهو خط - ج ح •

فأقول ان نسبة - د ه - الى - د ز - كنسبة - ه ز - الى - ز ح  
 برهان ذلك لنصل - از - فمن اجل ان زاوية - از د - قائمة  
 وزاوية - ج ح د - قائمة يكون - ج ح - موازيا لخط - از  
 ويكون مثلث - د ه ج - القائم الزاوية مشابها لمثلث - د از  
 القائم الزاوية فنسبة - د ه - الى - ه ج - اعنى نسبة - د ه - الى  
 ه ز - مثل نسبة - د ا - الى - از - اعنى الى - اج - لكن نسبة  
 د ا - الى - اج - كنسبة - د ز - الى - ز ح - فنسبة - د ه - الى  
 ه ز - كنسبة - د ز - الى - ز ح - واذا بدلنا تكون نسبة - د ه - الى  
 د ز - كنسبة - ه ز - الى - ز ح - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

وقد تبين انا اذا فصلنا تكون نسبة - ه ز - الى زد - كنسبة  
 ه ح - الى - ح ز - وعلى هذا الوضع أقول ان نسبة - ه ز - الى  
 زد - كنسبة - اط - الخارج من المركز الى - ط د •

برهانه لنصل خطى - ه ا - ز ط - فمن اجل ان خط - ج ه  
 مساو لخط - ه ز - وخط - ج ا - مساو لخط - از - والقاعدة  
 واحدة للمثلثين تكون زاوية - ج اه - مساوية لزاوية - ز اه  
 فزاوية - ج از - ضعف زاوية - ج اه - وزاوية - ج از - ضعف



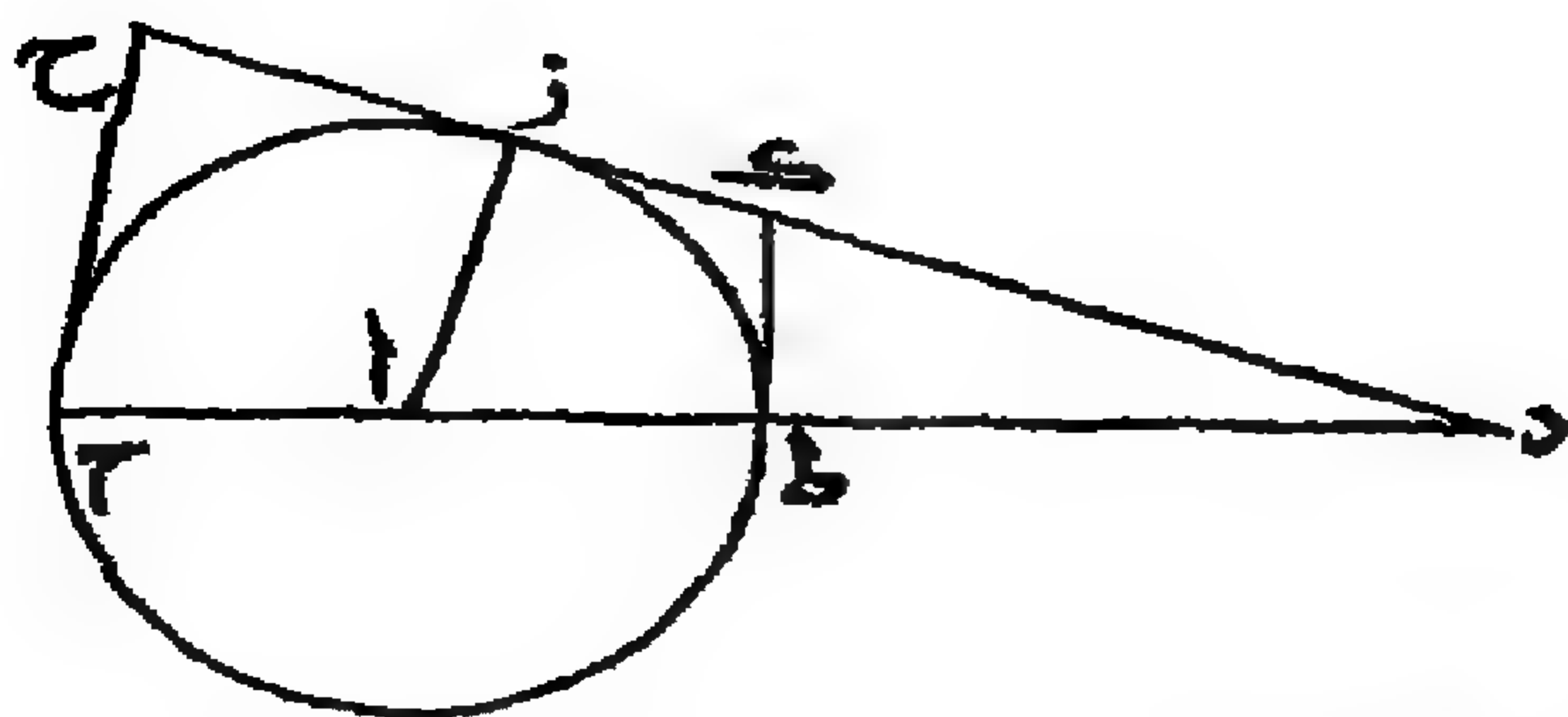
زاوية - ح ط ز - لان احدهما على المركز والاخرى على المحيط  
 ووترها قوس واحدة فزاوية - ج ا ه - مساوية لزاوية - ح ط ز -  
 نخط - ه ا - وازنلخط - ز ط - فنسبة - ه ز - الى - زد - كنسبة  
 ا ط - الى - ط د - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

فان كان الخط المماس الذى يخرج على طرف القطر لا يماس  
 الدائرة على نقطة - ج - لكن على طرف القطر الاخر كما فى هذه  
 الصورة مثل خط - ط ك - .

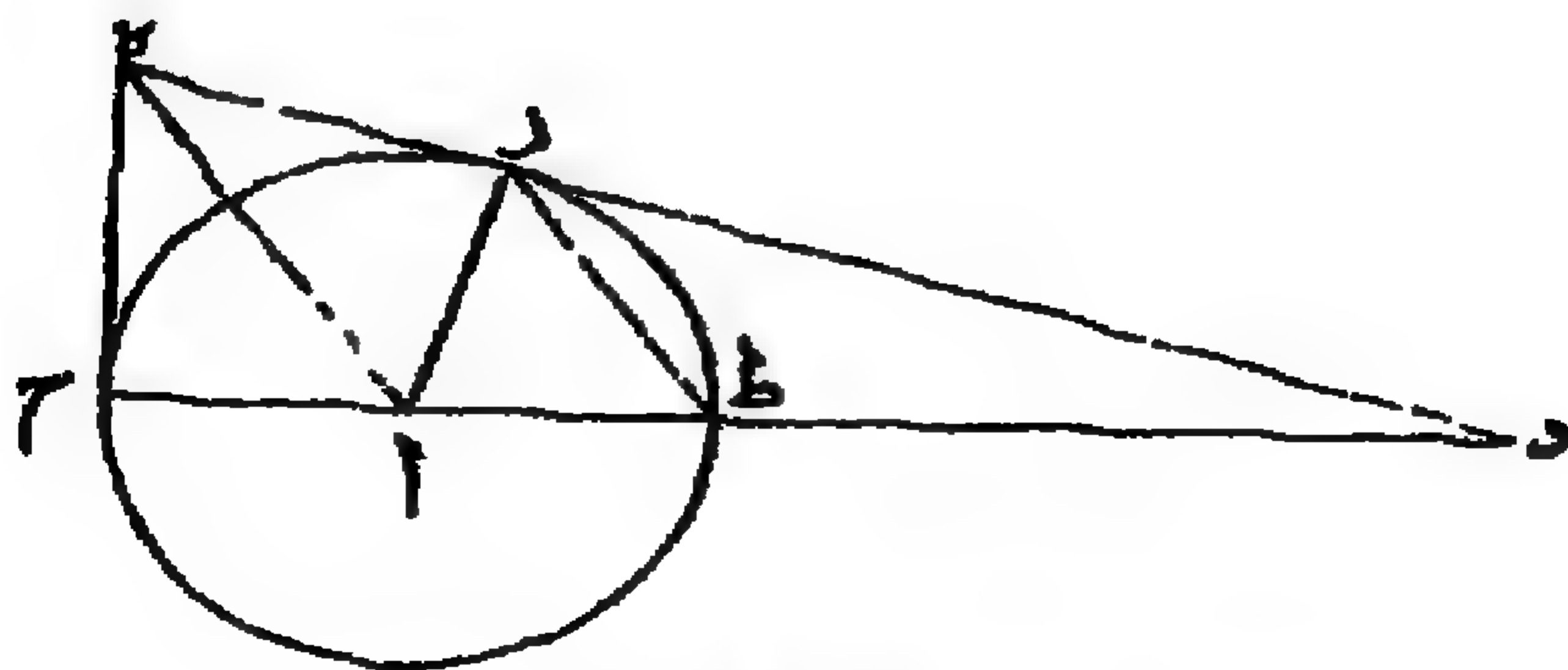
اقول ان نسبة - ح ز - الى - زد - كنسبة - ز ك - الى  
 ك ط - .

برهان ذلك من اجل ان مثلث - ز ا د - القائم الزاوية مشابه  
 لمثلث - ط ك د - القائم الزاوية تكون نسبة - ز ا - الى - ا د - اعنى  
 نسبة - ح ز - الى - زد - مثل نسبة - ك ط - الى - ك د - اعنى  
 مثل نسبة - ز ك - الى - ك د - وذلك ما اردنا ان نبين .

اذا اخرج قطر دائرة على استقامة وفرض على المخرج منه  
 نقطة ما واخرج منها خط يماس الدائرة واخرج من نقطة المماس عمود  
 على القطر فان نسبة الخط الخارج على المركز كله الى قسمه الذى وقع  
 خارج الدائرة كنسبة قسمى القطر بن اللذين فصلهما العمود الاعظم  
 منها عند الاصغر .



الدوائر المتماثلة ص ٢٢  
شكل (٢١)



الدوائر المتماثلة ص ٢٢  
شكل (٢٢)



بياض في الاصل  
الدوائر المتتالية ص ٢٥  
شكل (٢٣)

فلنفرض دائرة على مركز - ا - وقطرها خط - ب ج  
ولنخرجه على استقامة ولنعلم على المخرج منه نقطة - د - ولنخرج  
منها خطا يماس الدائرة على نقطة - ه - ولنخرج من نقطة - ه -  
عمودا على خط - ب ج - وهو - ه ز - .

فأقول ان نسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ب ز  
الى - ز ج - .

برهان ذلك انا نصل - ه ب - ه ج - فمن اجل ان نسبة - ز د  
الى - د ه - كنسبة - د ه - الى - د ج - تكون مثلثا - ب د ه - ه د ج  
متشابهين وتكون نسبة - ب د - الى - د ه - كنسبة - ب ه - الى  
ه ج - ولكن نسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ب د - الى - د  
ه - مثناة فنسبة - ب د - الى - د ه - اذن كنسبة - د ه - الى - ه ج  
مثناة ونسبة - ب ز - الى - ز ج - هي ايضا كنسبة - ب ز - الى  
ز ه - مثناة فاذن نسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ب ز - الى  
ز ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

برهان هذا الشكل بعمل آخر لنخرج من خط - ب ج - خطا  
ب ح - ج ط - يحيطان معه بزواوية قائمة ويتهيان الى خط - ح د -  
فتكون خطوط - ب ح - ز ه - ح ط - متوازية فمن اجل ان نسبة  
ب د - الى - د ج - كنسبة - ب ج - الى - ج ط - اعني مثل  
نسبة - ج ه - الى - ه ط - ونسبة - ح ه - الى - ه ط - كنسبة

ب ز - الى - ز ط - تكون نسبة - ب د - الى - د ج - كنيسة  
ب ز - الى ز ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

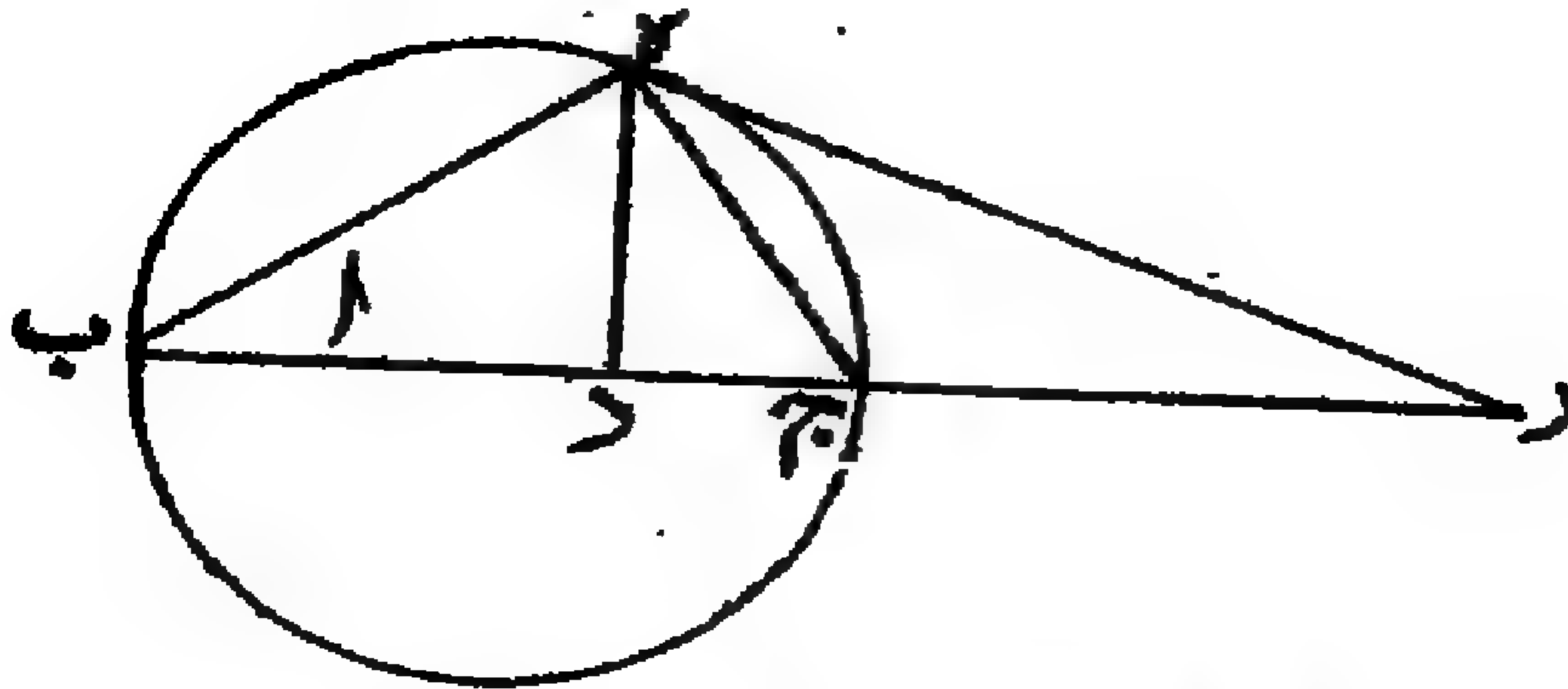
فاذا انحنى في قطعة من دائرة خط يوتر قوسين مختلفتين  
واخرج من نقطة قسمة القطعة بنصفين عمود على الخط الاعظم من  
قسمي الخط المنحني فان العمود يقسم الخط المنحني بنصفين .

فلنرض قطعة من دائرة على قاعدة - ا ب - ولينحني فيها خط  
ا ج ب - على نقطة - ج - وليكن خط - ا ج - اعظم من خط - ج ب -  
ب - ولنقسم محيط قوس - ا ب - بنصفين على نقطة - د - ولنخرج  
منها عمودا على خط - ا ج - وهو خط - د ه - .

فأقول ان خط - ا ج - قد انقسم بنصفين على نقطة - ه -  
اعني ان خط - ا ه - مساو لخطي - ه ج - ج ب (٢) .

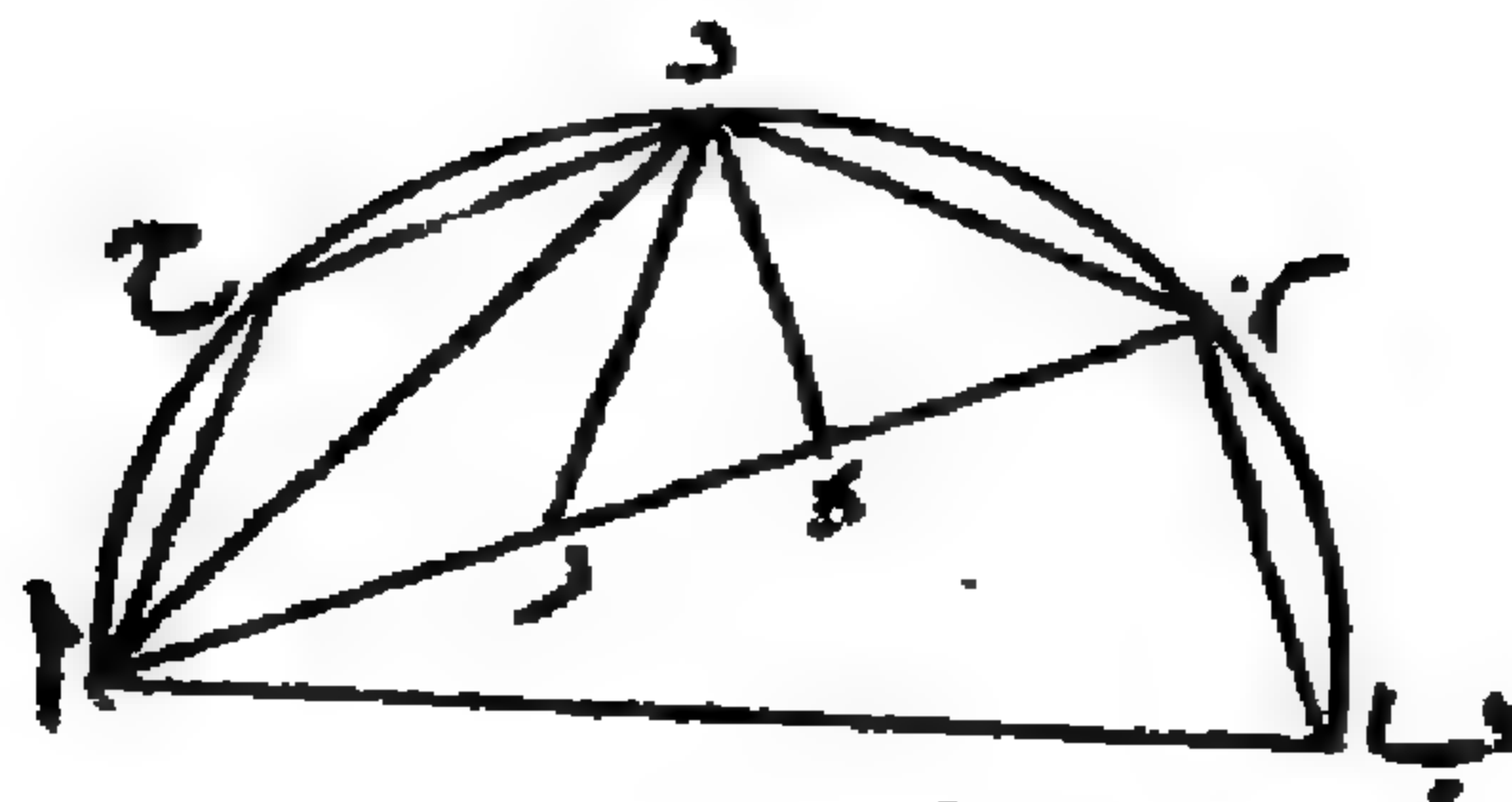
برهان ذلك لنفصل من قوس - ا د - العظمى قوسا مساوية  
لقوس - د ج - الصغرى وهي قوس - د ح - ولنصل - ا ح - ح د  
ا د - لنفصل من خط - ا ه - الاعظم خطا مساويا لخط - ه ج - وخط  
ه ز - ولنصل - د ز - فمن اجل ان خط - ه د - عمود مشترك  
يكون - د ز - مساويا - لد ج - وكذلك - ا ح - فتكون  
الخطوط الثلاثة متساوية ومن اجل ان نسبة قوس - ا ج - الى قوس  
ا ح د - كنسبة زاوية - ا د ح - الى زاوية - ا ح د - ونسبة قوس

(١) الشكل الرابع والعشرون (٢) الشكل الخامس والعشرون .



الدوائر المتماثلة ص ٢٦

شكل (٢٣)



الدوائر المتماثلة ص ٢٦

شكل (٢٥)



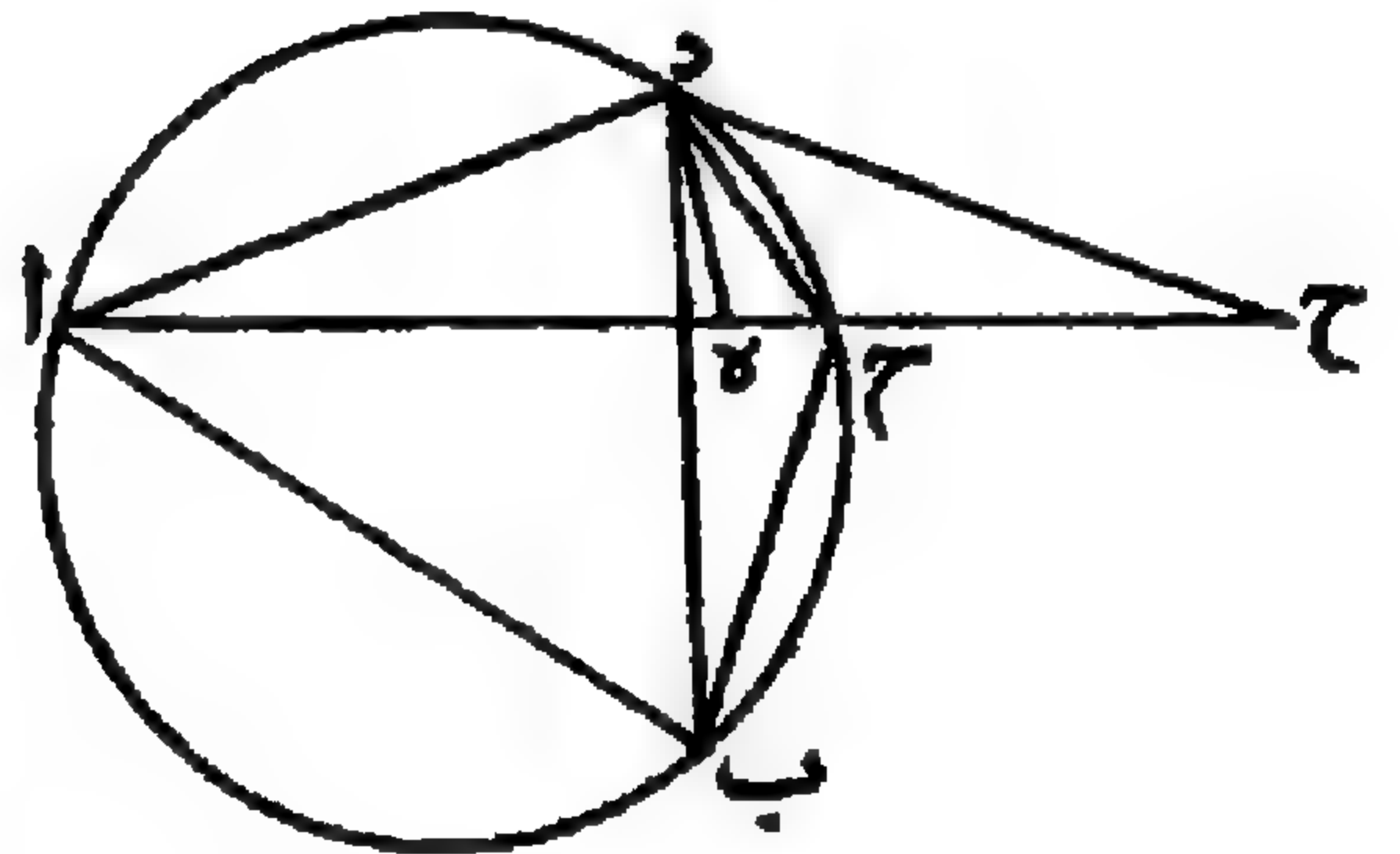
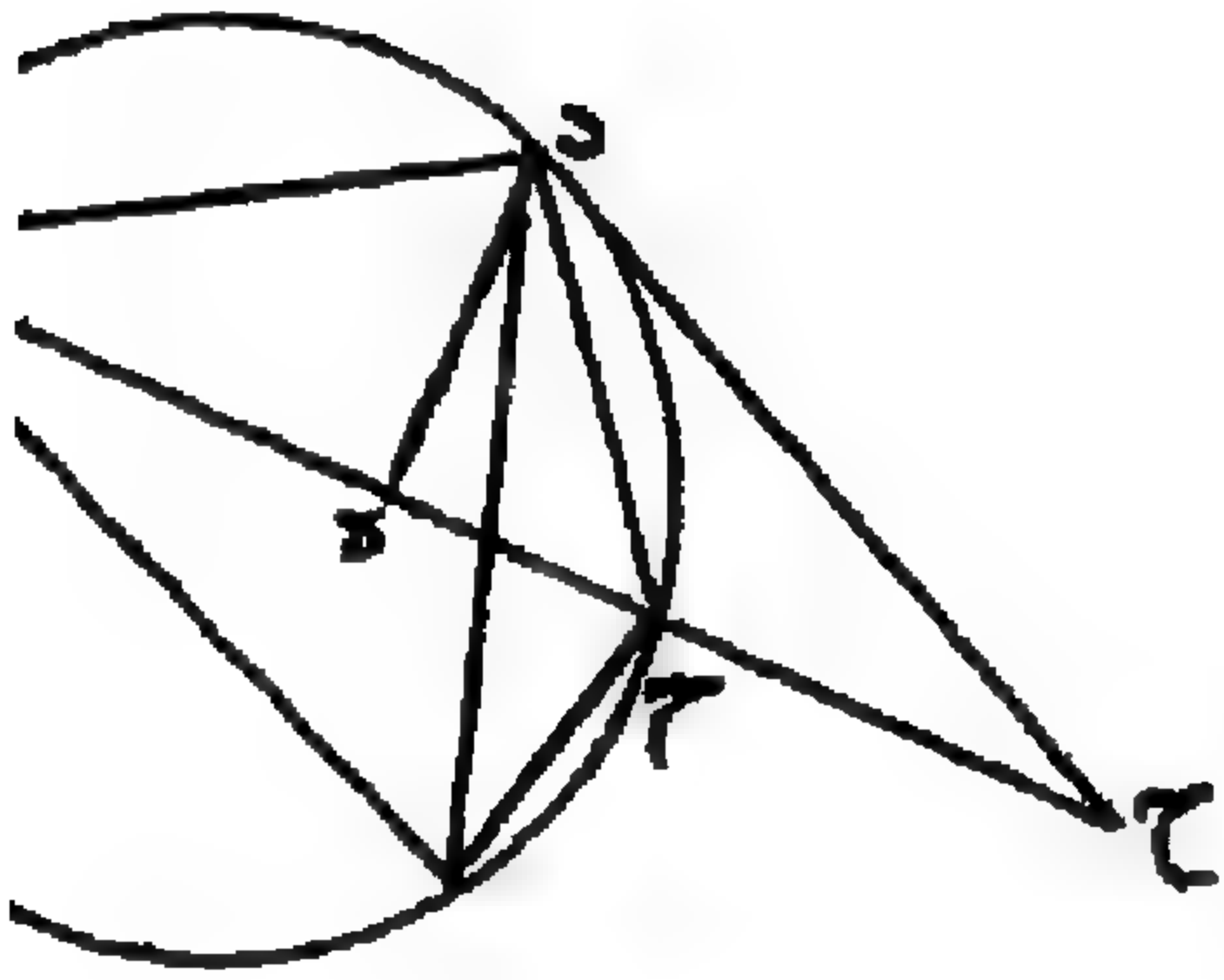
ح د - الى قوس - اح د - مثل نسبة زاوية - ح ا د - الى زاوية  
 اج د - تكون نسبة قوسى - اح - ح د - جميعا الى قوس - اح د  
 كنسبة زاويتى - ح ا د - ا د ح - الى زاوية - اح د - وقوسا  
 اح ح د - مساويتان لقوس - اح د - فزاويتا - ح د ا - ا د ح  
 جميعا مساويتان لزاوية - اج د - اعنى لزاوية - د ز ه - وليكن  
 زاوية - د ز ه - مساوية لزاويتى - ز ا د - ز د ا - فزاويتا - ح ز ا  
 ح ا د - اذن مساويتان لزاويتى - ز ا د - ز د ا - وزاوية - ج د ا  
 مساوية لزاوية - ز ا د - فزاوية - ح د ا - الباقية مساوية لزاوية  
 ز د ا - الباقية ومن اجل ان خطى - د ز - د ح - متساويان وخط  
 د ا - مشترك والزاويتان متساويتان تكون قاعدة - ا ز - مساوية  
 لقاعدة - اح - ولكن خط - اح - مساو لخط - ج ب - وخط  
 د ه - مساو لخط - ه ج - فمجموع - ا ه - اذن مساو لخطى - ه ج  
 ج ب - وذلك ما اردنا ان نبين .

برهان هذا الشكل بعمل آخر لترسم الصورة على ما فى المقدمة  
 ولنتم دائرة - ا ز ب د - ولنخرج خط - اج - على استقامة  
 ولنقترض خط - ه ح - مساويا لخط - ه ا - ولنصل خطوط - ج د  
 د ج - ب د - ا د - فمن اجل ان قوس - ا د - مساوية لقوس  
 د ج ب - تكون وتر - ا د - مساويا لوتر - اب - وخط - د ح  
 مساو لخط - ا د - فنخط - د ح - مساو لخط - د ب - ومن اجل

ان زاوية - د ا ج - مساوية لزاوية - د ل ج - لأنها على قوس واحدة وزاوية - د ح ه - مساوية لزاوية - د ا ه - تكون زاوية د ح ه - مساوية لزاوية - د ل ج - وايضا من اجل ان قوس - د ا ز ب - مساوية لجميع قوس - د ج ب ز ا - ولكن زاوية - د ح ب هي على قوس - د ا ز ب - وزاويتا - د ا ج - ا د ج - جميعا هما على قوس - د ج ب ز ا - اما زاوية - د ا ج - فعلى قوس - د ج واما زاوية - ا د ج - فعلى قوس - ح ب ز ا - فزاويتا - د ا ج ا د ج - مساويتان لزاوية - د ح ب - وزاوية - د ج ح - مساوية لزاويتي - د ا ج - ا د ج - فزاوية - د ج ح - اما (١) مساوية لزاوية - د ح ب - وقد كان تبين ان زاوية - د ح ج - مساوية لزاوية - د ب ج - فزاوية - ح د ج - الباقية مساوية لزاوية - د ل ج - الباقية ومن اجل ان خط - د ج - مساو لخط - د ب - وخط د ح - مشترك والزاويتان متساويتان يكون خط - ج ح - مساويا لخط - ج ب - نقطا - ه ج - ب - مساويان لخطي - ه ج - ح اعني خط - ا ه - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

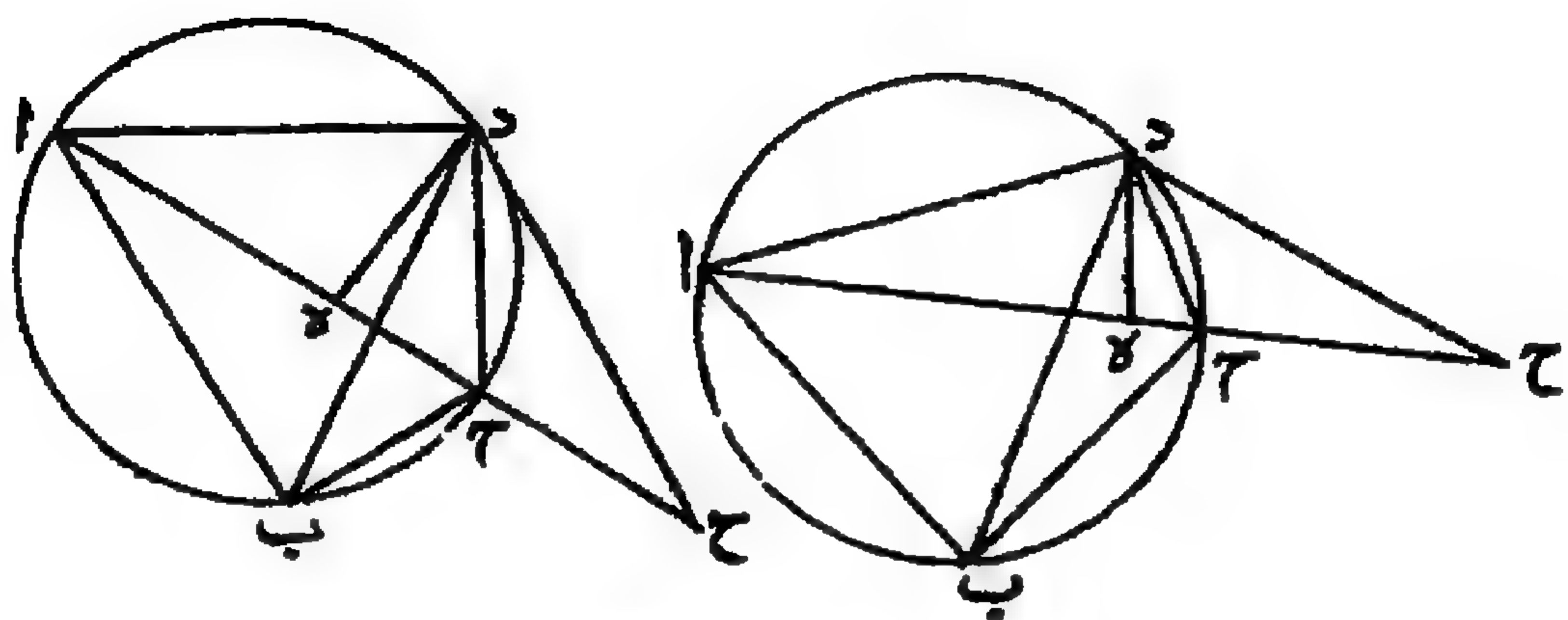
برهان هذا الشكل بعمل آخر لنثبت الصورة على حالتها ونقول من اجل ان قوس - د ح ب - اقل من نصف دائرة تكون الزاوية التي تقع فيها وهي زاوية - د ج ب - منفرجة وايضا من اجل ان قوس





الدوائر المتماثلة من ٣٣  
شكل (٣٩)



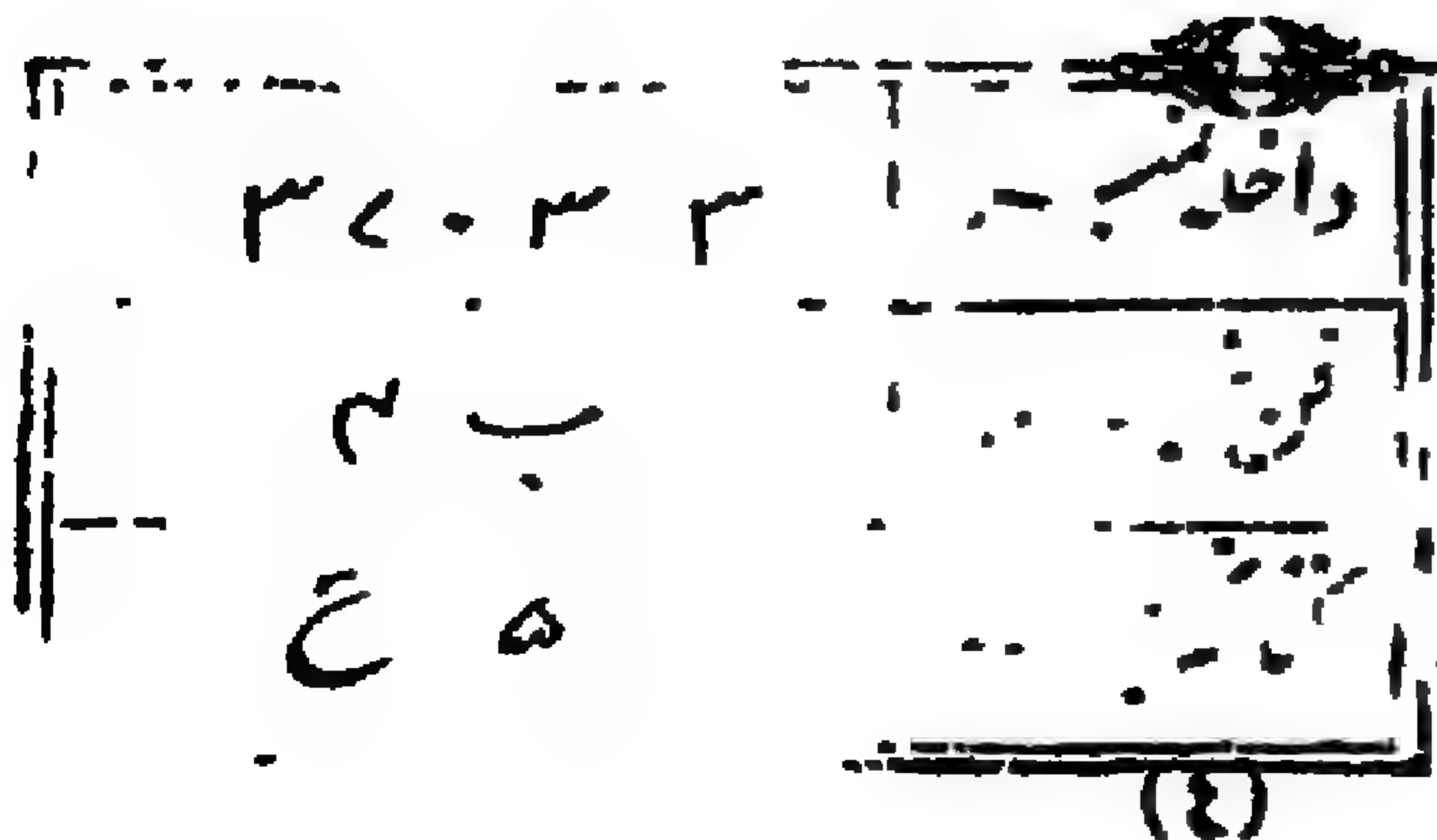


الدوائر المتماثلة من ٢٩  
شكل (٢٤)

د ب ا - اعظم من نصف دائرة تكون الزاوية التي تقع فيها وهي  
 زاوية - د ج ا - حادة فزاوية - د ج ح - منفرجة فزاوية - د ج ب  
 د ج ح - منفرجتان وزاوية - د ج ح - مساوية لزاوية - د ل ج  
 وخط - د ب - مساو لخط - د ح - وخط - د ج - مشترك فمثلثا  
 د ج ح - د ج ب - زاوية من احدهما وهي زاوية - ح - مساوية  
 لزاوية من الآخر وهي زاوية - ب - والاضلاع التي تحيط بزاويتي  
 اخريين متناسبة والزاويتان الباقيتان وهما زاوية - د ج ح - د ج ب  
 كل واحدة منهما اعظم من قائمة فالزاوية الباقية متساوية فخط  
 ح ج - مساو لخط - ج ب - فكل خط - ه ح - اعني خط  
 ا ه - مساو لخطي - ه ج - ج ب - وذلك ما اردنا ان نبين (١).

تم كتاب ارشميدس في الدوائر المتماثلة والحمد لله

وحده وصلواته على نبيه محمد وآله



(١) الشكل السابع والعشرون











